De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 36:

De twaalfde vergadering van de Commission Internationale de l'Éclairage te Stockholm, door Prof. Dr. Ing. N. A. Halbertsma.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 13:

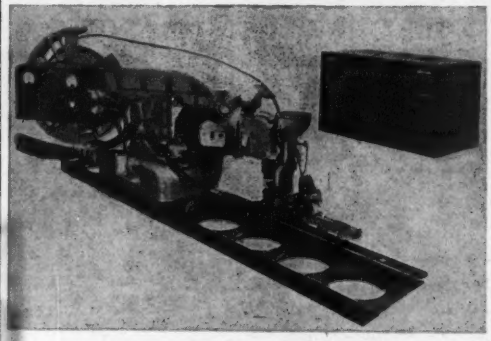
Vacantieleergang 1951
III. Mechanisatie van de productie, door dr ir H. L. Muller.
IV. Mechanisatie van de productie, door ir J. H. Roos.

BETON 8:

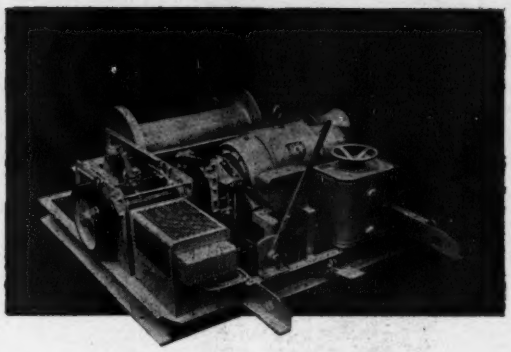
De tanks met voorgespannen wapening voor de rioolwaterzuiveringsinrichting te Beverwijk door Jhr. ir L. H. Op ten Noort c.i.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 36 A 397-404; W 101-110; Bt. 65-74 's-Gravenhage, 7 Sept. 1951

SMIT-UNIONMELT
het automatische lasprocedé



VOLLEDIGE SERVICE BIJ OPSTELLING,
IN BEDRIJF STELLEN EN ONTWIKKELING
bel op NIJMEGEN 21741



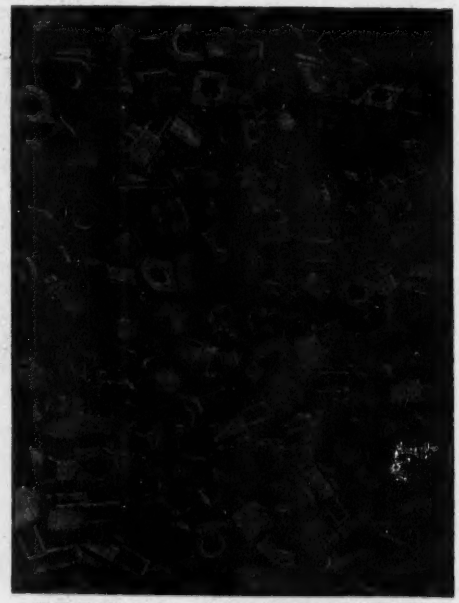
Montagelieren

Giessen werktuigen
KRIMPEN A/D IJSSEL · HOLLAND

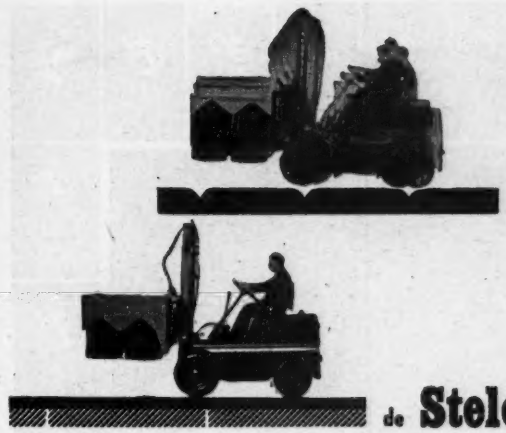
CALTEX

CALTEX
SMEERMIDDELEN
VOOR ELK
DOEL

Besparen U geld !



„MASSA-GIETWERK"
Bakker & Co. - Ridderkerk
Staalgieterij & Machinefabriek



de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

Nederland
N.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg
Tel.: Velp K 8302-3344

België:
S.A. Raymond Delever - Brussel

Caraïbisch gebied:
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

Denemarken:
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 Kopenhagen

Duitsland:
Fritz Ebener - Essen

Engeland:
Stelcon Ltd. - Londen

Frankrijk:
S.A. Chapsol - Parijs

Indonesië:
Koopman & Co. - Djakarta

Zwitserland:
Fa. Richner & Cie - Zürich

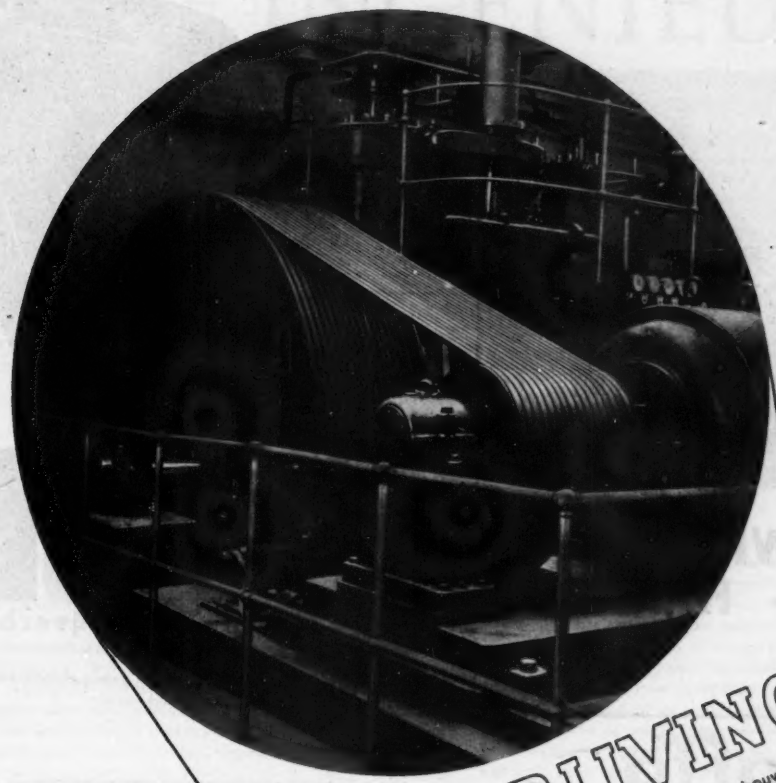
Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (in specie op onderlaag) in een industrie.

Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. in zand als havenkadebevloering.

Export naar alle delen der wereld **Stelcon** bedrijfsvloeren

N.V. Betonfabriek „De Meteoor" De Steeg

Gunstige levertijden.
Gedeeltelijk uit voorraad
Amsterdam
Wij zijn geslepen op een Hahn & Kolb WSR 0
Universele gereedschapslijpmachine
De machine voor 't slijpen van beitels, frezen, boren, ruimers en tappen.
Tevens voor vlakslijpen, rondslijpen en binnenslijpen.
De enige gereedschapslijpmachine met langsbewegen van de tafel ook door kniebediening waardoor de slijper beide handen vrij heeft.
De enige gereedschapslijpmachine, waarbij eventueel optredende speling opgeheven kan worden met behoud van de volledige nauwkeurigheid!
Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING, Plantage Doklaan 1-3, A'dam-C., Tel. 51871-58486-58811
Gosselaar levert ~~machines~~ winst



BLAURI-AANDRIJVINGEN

Hoog nuttig effect, grote elasticiteit, geringe inbouwafmetingen, kleine lagerbelasting en geen toezicht zijn de grote voordelen van de Blauri-aandrijvingen. Een grote voorraad groefschijven maken het ons mogelijk, complete aandrijvingen op korte termijn te leveren.

Wij leveren bovendien:

FLENDER TANDWIELKASTEN
overbrengingsverhouding tot 700:1

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

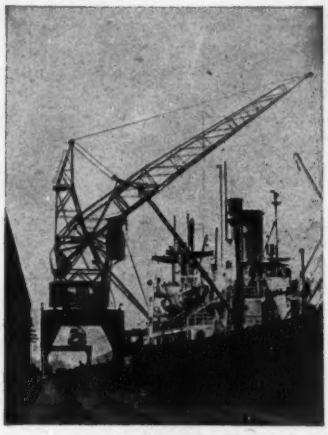
KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

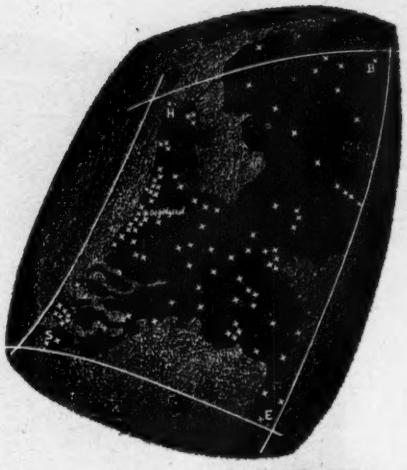
VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784



HAVENWIPKRANEN
FIGEE - HAARLEM



Van Sluis tot den Helder,
van Beerta tot Eijsden
werd door het IBB in ca.
100 gemeenten gebouwd.

IBB

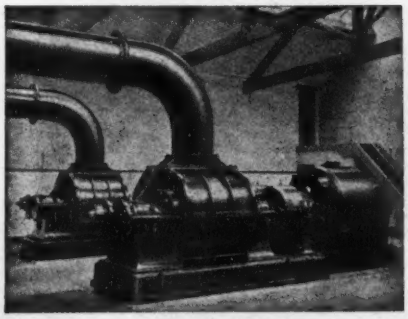
n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

Jaffa

Blowers
Gasmeters
Compressors

Systeem Connersville
(in licentie gebouwd)



N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT

CONSTRUCTIEWERKEN
voor de meest uiteenloopende projecten maakt en monteert:

BEGEMANN-HELMOND

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 36.

De twaalfde vergadering van de Commission Internationale de l'Eclairage te Stockholm

628.9(061.3)(485)

Een gouden jubileum

Van 27 Juni tot 5 Juli heeft te Stockholm de twaalfde vergadering van de Commission Internationale de l'Eclairage (C.I.E.) plaatsgevonden. Bijzondere betekenis kreeg dit congres daardoor, dat het samenviel met het gouden jubileum van de C.I.E.

Vijftig jaar geleden werd op een te Parijs gehouden internationaal congres van gas-ingenieurs het initiatief genomen voor internationale samenwerking op het gebied der lichtmetingen. Zo ontstond de Commission Internationale Photométrique, die in 1903, 1907 en 1911 in Zürich vergaderde, om regels vast te stellen voor het meten van het lichtgevend vermogen van gas, en om uniformiteit te brengen in de eenheden der lichtsterkte in de verschillende landen.

Toen deze commissie in 1913 in Berlijn vergaderde drong een harer leden, dr CLIFFORD C. PATERSON, vertegenwoordiger van het National Physical Laboratory in Teddington, er op aan het arbeidsveld van de Commissie ruimer te stellen en de naam te veranderen in die van Commission Internationale de l'Eclairage. De eerste wereldoorlog onderbrak het internationale contact, maar van 1921 af aan heeft de C.I.E. met tussenpozen van drie of vier jaar vergaderingen gehouden, waarop een groeiend aantal onderwerpen door een steeds groter wordend aantal afgevaardigden werd behandeld.

In 1939 trad de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde in Scheveningen als gastheer op. Hoewel de politieke spanningen zich toen al sterk deden gevoelen, konden de ruim 200 afgevaardigden toch met voldoening terugzien op het verrichte werk en op een goed verzorgd programma van interessante excursies.

Het voor 1943 geprojecteerde congres in Parijs kon tengevolge van de tweede wereldoorlog pas in 1948 plaatsvinden. Het aantal deelnemers bedroeg toen 320, het was ditmaal in Stockholm gestegen tot 386.

Ideale congresstad

Stockholm geniet, vooral wanneer het om de zomermaanden gaat, terecht een bijzondere reputatie als congresstad, en de Zweden bleken goede organisatoren te zijn, die zowel de technische inrichting als de uitstapjes en feestelijkheden voortreffelijk hadden verzorgd. In de na de oorlog gebouwde vleugel van de bezienswaardige Technische Hogeschool stonden drie met alle hulpmiddelen voorziene gehoorzalen ter beschikking, waarvan een met ruim 500 zitplaatsen voor de algemene bijeenkomsten. Verdere zalen waren gereserveerd voor onderlinge besprekingen, voor een tentoonstelling der in de voordrachten getoonde lantaarnplaatjes en van de sedert 1948 verschenen literatuur op het gebied der verlichtingskunde. Van het studentenrestaurant, dat niettegenstaande de vacantie voor de congresdeelnemers was opengehouden, werd voor lunch en thee druk gebruik gemaakt, hetgeen veel tijd bespaarde.

Het Konserthuset, befaamd als plaats van de uitreiking der Nobelprijzen, vormde de indrukwekkende entourage van de openingszitting, die door Koning Gustav VI Adolf van Zweden werd bijgewoond. De faciliteiten van dit monumentale gebouw worden het best gekenmerkt door het feit, dat daar tegelijkertijd ook de openingsbijeenkomst van het internationaal congres voor krystallografie kon plaatsvinden.

Als imponerende plaats voor een diner met 500 deelnemers was de grote feestzaal van het vermaarde aan het water gelegen stadhuis nauwelijks te overtreffen.

De algemene zittingen

Het aantal algemene zittingen was ditmaal uitgebreid tot vijf. Naast de openingszitting en de slotzitting waren drie zittingen in het programma opgenomen met onderwerpen, waarvan het belang boven dat van een bepaalde sectie uitging. Het was de bedoeling hierdoor de vele specialisten, die een dergelijk congres bijwonen, ook een kijk te geven op problemen van algemene aard. In een dezer zittingen behandelde onze landgenoot ir L. C. KALFF bv. de vraag of wij in een verlichtingsinstallatie ermee mogen volstaan de ongunstige verschijnselen, zoals de diverse soorten van verblinding te onderdrukken, of dat wij verder moeten gaan en streven naar een verlichting, die ook aangenaam aandoet.

Prof. R. GRANIT gaf een overzicht over zijn bekende onderzoekingen betr. de voortgeleiding van de gezichtsindrukken door pulserende electrische stroompjes in de gezichtszenuwen, een inleiding tot de in zijn laboratorium gegeven demonstraties van deze stroompjes in het oog van een kat, dat aan lichtindrukken van verschillende kleur en duur werd blootgesteld.

Veel belangstelling wekte ook een voordracht van H. C. WESTON over de met de leeftijd sterk toenemende lichtbehoefte van het oog, waaruit bleek dat, voor zover het niet om zeer fijne werkzaamheden gaat, de achteruitgang van het gezichtsvermogen bij hogere leeftijd grotendeels kan worden gecompenseerd door hoge verlichtingssterkte.

Een zeer gelukkige keuze bleek ook de voordracht van dr E. EVANS in de openingszitting te zijn. Hoewel de spreker door de gevolgen van een auto-ongeval verhinderd was naar Stockholm te komen en zijn voordracht door een collega moest worden gehouden, volgde het auditorium, dat bij een dergelijke openingszitting ook vele niet-vaklieden bevat, met grote aandacht de schitterende serie van geprojecteerde kleurenfoto's, die toonde hoe vergaand het oog bij het zien misleid kan worden, omdat wij steeds weer geneigd zijn de feitelijke waarneming door het oog te interpreteren op grond van vroeger opgedane ervaringen. Wij zien, wat wij geloven te zien, en daarom geloven wij zo sterk in wat wij zien. Welnu, de mooie Kodachromes van dr EVANS waren het juiste middel om dit al te vaste geloof te schokken.

De slotzitting, waarop alle resoluties en aanbevelingen, die voortkomen uit het werk der secties, nog eens in het Frans en het Engels de revue moeten passeren, was als steeds een zware proef voor het uithoudingsvermogen der deelnemers, die drukke congresdagen achter de rug hadden, maar vooral ook voor de voorzitter, die al hamerend zijn weg moest vinden door de talrijke bladen, die in de voorafgaande nacht door de vereende krachten van het personeel van het congresbureau en de vrijwillige vertalers uit de stencilmachines waren gerold. Ook werden op de slotzitting bestuursleden voor de volgende periode gekozen, een verkiezing bij acclamatie, aangezien de candidaten van te voren reeds zijn gesteld in onderling overleg tussen de leiders der delegaties.

Voorzitter werd dr WARD HARRISON, voorheen Director of Engineering van het Lamp Department der G.E.C. in Cleveland (Ohio). Als vice-voorzitters werden herkozen: dr J. W. T. WALSH, van het National Physical Laboratory in Teddington, prof. M. LEBLANC (Parijs) en de heer IVAR FOLCKER, directeur van de Svenska Föreningen för Ljuskultur, de leidende figuur bij de voorbereiding van dit congres. Secretaris blijft C. A. ATHERTON van de International Westinghouse Corp. in New York; penningmeester prof. dr H. KÖNIG, directeur van het Schweizerische Amt für Mass und Gewicht in Bern.

De Sectievergaderingen

In 25 sectievergaderingen werden 28 rapporten en 35 individuele bijdragen behandeld, waarvoor telkens drie secties tegelijkertijd vergaderden. Het grootste gedeelte van dit materiaal was bijtijds in de handen der deelnemers geweest als „preprints", maar men kreeg wel eens de indruk, dat hiervan niet voldoende gebruik was gemaakt om zich van te voren op de hoogte te stellen. Vooral in de secties, die veel belangstelling trekken, wordt het peil der discussies daardoor niet altijd bevorderd. In die sectievergaderingen, die slechts door een klein aantal van bij uitstek deskundigen werden bijgewoond, kon echter beter werk verricht worden. Wanneer één ochtend- of middagzitting hier soms niet voldoende bleek, dan lag dat meer aan de moeilijkheden der materie, dan aan onvoldoende voorbereiding of zwakke leiding.

Zo werden alle zittingen van de sectie „Vliegveldverlichting en Bebakening" op bekwame wijze geleid door prof. dr C. ZWIKKER, terwijl ir W. W. E. VON HEMERT de discussies in de sectie „Automobielverlichting" steeds weer in goede banen wist te leiden. Voor beide onderwerpen treedt de C.I.E. als het ware op als technisch adviseur van andere organisaties. Voor de vliegveldverlichting is dit de International Civil Aviation Organization (I.C.A.O.), voor de automobielverlichting de International Standards Organization (I.S.O.). Op beide gebieden is normalisatie dringend nodig, maar nog nodiger is het, dat men hiertoe niet eerder overgaat, dan nadat de problemen technisch en uit een bedrijfsoogpunt van alle zijden zijn bekeken.

In de theoretische secties werd men het eens over nauwkeuriger definities, waarbij o.a. als lengte-eenheid de cm door de meter werd vervangen. Voor de photometrische helderheid, waarvoor de term: „luminantie" wordt aanbevolen, komt inplaats van de candela/cm² (stilb) de eenheid candela/m² of *nit*, die 10000 keer kleiner is dan de stilb en 10 keer groter dan de millistilb.

Ook werd een standaard ooggevoeligheidskromme voor het donker-geadapteerde oog vastgesteld, die belangrijk afwijkt van de standaard ooggevoeligheidskromme voor het lichtgeadapteerde oog, die reeds in 1924 door de C.I.E. werd aangenomen.

Het zal geen verwondering wekken, dat de fluorescentielampen op dit congres in het middelpunt van de belangstelling stonden. Er bestaat behoefte aan normalisatie van de verschillende „tinten" van wit licht, die door deze lampen worden geleverd, maar daarvoor is eerst een studie van de verschillen in de weergave van kleuren door deze lichtsoorten nodig. Ook hier zal de C.I.E. een wetenschappelijk-technisch advies uitbrengen aan de Internationale Electrotechnische Commissie, tot wier werkterrein de normalisatie van electrische lichtbronnen behoort. De destijds door BOUMA voorgestelde en door de C.I.E. aangenomen methode der karakterisering van de lichtkleur door metingen in 8 bepaalde zones of banden van het spectrum zal voor bovengenoemde normalisatie nog nader bekeken worden.

Een eerste schrede werd gedaan om meer eenheid te krijgen in de eisen aan de kleurfilters (groen, rood, geel), die door de spoorwegen, de scheepvaart, de luchtvaart en voor het wegverkeer worden gebruikt. Het is na de oorlog moeilijk geworden gekleurde glazen en lenzen te krijgen, die aan de zeer uiteenlopende eisen voldoen. Een vereenvoudiging op dit gebied kan de taak van de fabrikanten der seinglazen verlichten.

Wat de praktische zijde der verlichting betreft zij vermeld, dat in de sectie openbare verlichting het toenemende gebruik van fluorescentielampen naar voren kwam, en dat werd gewezen op de betekenis van de helderheidsverdeling voor de beoordeling van de kwaliteit van straat- en wegverlichting. Hier ontbreken nog geschikte berekeningsmethoden voor de helderheidsverdeling en makkelijk hanteerbare toestellen om deze te meten.

Bij de mijnverlichting komt meer en meer het zwaartepunt op de vaste pijlerverlichting te liggen. Tengevolge van hun geringe helderheid komen hier de fluorescentielampen vooral in aanmerking. Een nieuw te bestuderen onderwerp is de vermindering der zeer sterke contrasten door het witmaken van de steenkool- en steenlagen.

In de sectie Museumverlichting kwam de behoefte naar voren aan betrouwbare gegevens omtrent de blekende werking van daglicht en kunstlicht op objecten met lichtgevoelige kleuren.

Bij de algemene verlichtingsvraagstukken werd gewezen op de noodzakelijkheid een bepaald criterium vast te stellen voor het zien („visual performance" volgens WESTON), om op grond daarvan voorstellen te kunnen doen voor de benodigde verlichtingssterkte, en verder werd de nadruk gelegd op betekenis van het aangename bij het zien („comfort"). Met gezichtsscherpte, contrastgevoeligheid en waarnemingssnelheid alleen komt men er niet, hoe belangrijk deze factoren ook mogen zijn. Met de helderheidsverdeling in het gezichtsveld komen wij al een stuk verder, maar wij staan, zoals ir L. C. KALFF in zijn reeds genoemde voordracht stelde, op de drempel van een nieuw gebied, dat nog veel onderzoek zal vereisen.

De sectie „Cinemaverlichting" kwam tot een voorstel omtrent minimum waarden voor de helderheid van het scherm en de gelijkmatigheid daarvan. Ook werd voorgesteld de sterkte van het strooilicht, dat het scherm mag bereiken op 5% te begrenzen.

In de nieuwste sectie, die der „Televisieverlichting", vond een levendige gedachtenwisseling plaats over de eisen, die aan de verlichting van televisiestudio's gesteld worden, waaruit bleek hoe uiteenlopend dit probleem tot nu toe aangepakt is. Dat alles zich hier nog in een stadium van ontwikkeling bevindt, blijkt wel uit de daling van de eisen aan de verlichtingssterkte, die nauw samenhangt met de sterk toegenomen gevoeligheid van de buizen, die het beeld in de camera opvangen.

Of het zien naar het beeld op de buis van de televisieontvanger op den duur vermoeit of niet, bleek o.a. af te hangen van het voorhanden zijn van een zekere helderheid in de omgeving van het beeldscherm. Het zien naar een televisiebeeld in een volslagen donkere omgeving is in elk geval niet aan te bevelen.

Terwijl vroeger het streven naar een hogere lichtopbrengst het kenmerk was van de meeste bijdragen in de sectie „lichtbronnen", is in dit opzicht thans een zekere stabiliteit bereikt. De belangstelling in de twee vergaderingen dezer sectie bleek vooral gericht te zijn op de kleur van het licht, d.w.z. de benadering van wit licht bij gasontladingslampen. Bij de fluorescentielampen is men in dit opzicht al een eind gevorderd, maar het zal toch nog noodzakelijk zijn hier de puntjes op de i te zetten, alvorens men tot de zo zeer gewenste kleurnormalisatie kan overgaan. Verder is het mogelijk wit licht te krijgen, dat rechtstreeks afkomstig is van een ontlading in het edelgas Xenon. Men schijnt hiermee echter nog niet over het laboratoriumstadium heen te zijn.

Om aan de behoefte aan normaallampen voor metingen aan ultraviolette stralen te kunnen voldoen, werd naar aanleiding van gunstige berichten over de reproduceerbaarheid van dergelijke lampen besloten tot een internationale uitwisseling van proeflampen over te gaan.

Excursies

Het programma omvatte de volgende wetenschappelijke en technische excursies:

Het Nobelinstituut voor physische research van prof. MANNE SIEGBAHN,

De fabrieken van de Aktiebolaget Gasaccumulator (AGA),

L.M. Ericsson's telephoon- en telegraaffabriek,

Sievert's Kabelfabriek,

Het Karolinska Instituut voor Physiologie van prof. R. GRANIT.

Een boottocht door de archipel tussen Stockholm en de zee bracht voor de deelnemers een technische verrassing: Een helicoptère bracht pakketten met een congresnummer van het Aftonbladet, die de piloot niet aan boord liet vallen, maar die door zijn begeleidster keurig aan de matrozen op het bovenste dek werden overhandigd.

In de bij het Paleis op Drottningholm (Koninginneeiland) behorende kleine oude schouwburg woonden de congresdeelnemers een avond met zang en ballet bij, met een orkest dat in de costumes van de 18e eeuw, en met pruiken op musiceerde!

De toekomst van de C.I.E.

De aanwezigheid van gasten uit verschillende landen die nog niet aangesloten zijn bij de C.I.E. wees op een toenemende belangstelling in overzeese gebieden. Vliegveldverlichting, havenverlichting, verkeersverlichting en fabriekverlichting worden daar ook van belang en men wil gaarne de voorsprong van Amerika en Europa inhalen. Om het vormen van Nationale Verlichtingscomité's in dergelijke landen te bevorderen, werd besloten in de toekomst individuele personen uit landen zonder Verlichtingscomité als corresponderende leden aan te nemen. Deze kunnen, zodra zij voldoende talrijk zijn, in het betreffende land zelf het initiatief nemen om een Nationaal Comité te vormen.

In hoever het werkgebied van de C.I.E. zich zal uitbreiden in de richting van de toepassingen van niet-zichtbare stralen op niet-medisch gebied, en of bv. de plantenbestraling tot het werk van de C.I.E. zal gaan behoren, moet door een „Scope-Committee" worden onderzocht, dat ook eventueel nodig wordende wijzigingen der statuten zal voorstellen. Daarbij wil men vermijden op het terrein van andere internationale organisaties te komen.

Het eerstvolgende congres zal in 1955 in Zwitserland plaatsvinden. Men gaf de voorkeur aan een afstand tussen twee vergaderingen van vier jaar inplaats van drie jaar, maar stelt zich voor, aan bepaalde actuele onderwerpen (vliegveldverlichting, automobielverlichting, televisieverlichting) tussentijdse bijeenkomsten te wijden.

Het aandeel van Nederland

Nederland leverde 24 van de 386 deelnemers aan het congres (Zweden 109, Groot-Brittannië 66, Frankrijk 38, Duitsland 37, Verenigde Staten 22, Zwitserland 12). Vijf der Nederlandse gedelegeerden fungeerden als sectievoorzitters: Ir P. VAN DIGGELEN, dr W. GEISS, ir W. W. E. VON HEMERT, ir L. C. KALFF en prof. dr C. ZWIKKER. Behalve de twee secretariaatsrapporten „Aviation Ground Lighting" en „Ultra Violet Radiation" heeft Nederland 7 van de 43 voordrachten bijgedragen, nl.:

Photometry of Very Low Luminance Levels — A. KRUITHOF en W. DE GROOT,

A neglected factor in Interior Illumination — J. J. BERGMANS en H. ZIJL,

Fundamental Experiments on Visibility and Admissible Glare in Road Lighting — J. DE BOER,

Specification of Light Sources by the Spectral Band Method — A. KRUITHOF,

Does Modern Lighting Technique go for Comfort? — L. C. KALFF,

Brightness Ratio of Task and its Immediate Surroundings — L. M. C. TOUW,

Consequences of Selecting the Region of Guidance of an Approach Lighting System — U. F. M. DELLAERT en J. DE BOER,

Met deze zeven voordrachten stond Nederland op één rij met de grote landen (Groot-Brittannië 10, Frankrijk 7, Ver. Staten 6, Zweden 6, Duitsland 5).

Alles samengenomen kan men zeggen, dat Nederland op deze twaalfde bijeenkomst van de C.I.E. in elk opzicht goed voor den dag is gekomen.

Publicaties

Het verslag van het Congres te Stockholm zal in drie delen verschijnen, die afzonderlijk verkrijgbaar zijn. Deel I van dit „Recueil des Travaux" zal de 43 voordrachten bevatten, deel II de 25 Secretariaatsrapporten, waarvan de waarde mede wordt bepaald door de overzichten der tijdschriftenliteratuur uit de laatste drie jaren, die bij de meeste rapporten zijn gevoegd. In totaal zal dit deel ruim 1900 verwijzingen naar literatuur bevatten. Deel III zal de besluiten en aanbevelingen, en de verslagen der verschillende zittingen met de bijdragen tot de discussies bevatten.

De besluiten en aanbevelingen, 93 in getal, zullen echter reeds vóór het verschijnen van Deel III afzonderlijk worden gedrukt en beschikbaar gesteld.

De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (N.S.V.V.), Utrechtseweg 210, Arnhem, neemt de belangen van Nederland in de C.I.E. waar.

Prof. Dr. Ing. N. A. HALBERTSMA.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Vereniging „De Amsterdamsche Haven" Tentoonstelling te Amsterdam

Deze tentoonstelling, welke omstreeks medio Augustus geopend werd in het museum van den Arbeid, Marnixstraat, hoek Rozengracht, en welke nog tot half Nov. bezichtigd kan worden, geeft een overzicht van al wat betrekking heeft op het havenbedrijf van Amsterdam.

Op een grote maquette kan men d.m.v. signaallampen de verschillende rederijen, werven, silo's en havendiensten localiseren, terwijl diapositieven een beeld van ieder object geven. Op een even grote neonkaart worden de lijndiensten der Amsterdamse rederijen getoond.

Er zijn talrijke modellen: van de Kirkouk, de grootste der op Amsterdamse werven voor buitenlandse rekening gebouwde tankers, van het Hendrik-dok, van een K.N.S.M.-schip en van havenkranen, uit 1880, 1910, 1940 en van de huidige topkranen met een vlucht van meer dan 30 m.

Voorts zijn er reliëfkaarten van het Noordzee-kanaal en het nieuwe Amsterdam-Rijnkanaal; tenslotte vele seinvlaggen, loodsvlaggen, een „Blue Peter", ankers, trossen, rederijvlaggen en loggen en de 73 verschillende soorten stroppen, die de gespecialiseerde havenarbeider nodig heeft; verder indrukwekkende foto's.

Nederlands Radiogenootschap Vergadering op 11 Sept. 1951 te 's-Gravenhage

De bijeenkomst wordt gehouden in Diligentia, Lange Voorhout 5, en vangt aan te 10.30 uur.

Ir W. L. VAN DER POEL spreekt over:

Enkele beschouwingen over de logische opbouw van rekenmachines.

Na de gedachtenwisseling zullen de deelnemers in groepen op het Centraal Laboratorium der P.T.T. de in aanbouw zijnde *rekenmachine* en eventueel enige andere objecten *bezichtigen*, waarna te 13.00 uur de koffietafel volgt, aangeboden door de P.T.T.

Omstreeks 14.30 uur wordt de zitting in Diligentia hervat, waar ir C. A. MULLER spreekt over:

Radio-astronomisch onderzoek, in het bijzonder van de Melkweg.

De uiterste datum om zich op te geven voor de bezichtiging en de koffietafel was 5 September. Men wende zich omtrent eventueel nog bestaande mogelijkheid tot de Secretaris van het Ned. Radiogenootschap, Jongeneelstraat 11, Scheveningen.

Internat. Symposium over Slijtage (Rubberstichting) 14 en 15 November 1951, te Delft

Bovengenoemd symposium, dat reeds in *De Ingenieur* 1951 n° 8, blz. A. 92, voorlopig werd aangekondigd, zal gehouden worden in het nieuwe gebouw van de Rubber-Stichting, Oostsingel 178.

Daar het aantal deelnemers tot 150 gelimiteerd moet worden, is het aan te bevelen, zo spoedig mogelijk een aanmeldingsformulier aan te vragen bij de Secretaris der Organisatie-Commissie: dr H. C. J. DE DECKER, Rubber-Stichting, Postbox 66, Delft, welk formulier in ieder geval vóór 30 September 1951 ingevuld aan hem moet worden ingediend.

De sprekers op de eerste dag, welke te 10.00 uur aanvangt, zijn: Dr ir R. HOUWINK, dr H. C. J. DE DECKER, dr F. P. BOWDEN, (Cambridge), prof. ir J. J. BROEZE en Dr. Ing. G. SALOMON; op de tweede dag: J. M. BUIST (Manchester), dr A. SCHALLAMACH (Engeland), dr N. A. BRUNT, dr R. D. STIEHLER (Washington), dr H. C. J. DE DECKER en dr ir R. HOUWINK.

Tijdens het symposium is de tentoonstelling van slijtageapparaten voor de deelnemers toegankelijk. Op 16 en 17 November zullen excursies worden gehouden, voornamelijk naar industrie- en overheidslaboratoria.

De lezingen zullen terstond in het Engelse tijdschrift *Engineering* worden gepubliceerd. Gestencilde résumés zullen vooraf onder de deelnemers worden verspreid.

Congres over Televisie in Engeland 28 April—3 Mei 1952 te Londen Aanmelding bij het K.I.v.I.

De Radio Sectie van The Institution of Electrical Engineers organiseert deze bijeenkomst, welke genaamd is: „The British Contribution to Television".

De zittingen, welke worden aangevangen met een historische voordracht en een algemeen overzicht als inleiding, worden respectievelijk gewijd aan de volgende groepen onderwerpen, waarvan wij de aanduiding voor de kortheid en ter vermijding van misverstand in de originele vorm laten: Programme Origination; Point-to-Point Transmission; Broadcasting Stations; Propagation; Receiving Equipment (2 zittingen); Non-Broadcasting Applications; System Aspects.

Men verwacht voordrukken gereed te zullen hebben. Een speciaal nummer der Proceedings wordt aan de bijeenkomst gewijd.

Alle leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zijn op deze bijeenkomst welkom, ook zij die niet geabonneerd zijn op Part III der *Proceedings*, mits zij zich zo spoedig mogelijk opgeven aan de Algemeen Secretaris van het K.I.v.I., opdat tijdig de nodige aanmeldingsformulieren kunnen worden aangevraagd. De geabonneerden ontvangen deze formulieren binnenkort rechtstreeks.

Internationaal Opleidingscentrum voor Luchtkartering te Delft

Dit opleidingscentrum, opgericht door de T.H. en de Landbouwhogeschool, heeft zijn werkzaamheden op 1 Sept. aangevangen. Het is gevestigd aan de Kanaalweg 3 (tel. 3980) en stelt zich ten doel een gespecialiseerde opleiding te geven in de toepassingen der luchtfoto op het gebied van kartografie, geologie, bodemkunde en bosbouw.

Internationale Dag voor Rubber in Wegen Augustus 1951 te Odense (Denemarken)

Deze Scandinavische wegendag werd speciaal georganiseerd ter gelegenheid van de aanleg van 11.000 m³ rubber-asfalt op de Rijksstraatweg Kopenhagen-Esbjerg, waarbij gebruik werd gemaakt van twee soorten rubberpoeder.

Ir HONORÉ, stadingenieur van Odense, vestigde gedurende deze bijeenkomst nog de aandacht op het feit, dat deze weg tot de drukst bereden wegen in Denemarken behoort. Een dagverkeer van 5300 auto's en 8500 fietsen tot een totaal tonnage van 12.000 ton per dag (tussen 6 uur 's morgens en 10 uur 's avonds) zal dus in de toekomst over rubber-asfalt rijden! Als bijzonderheid kunnen wij nog vermelden, dat de bouwers van deze weg hem voor 10 jaar hebben durven garanderen.

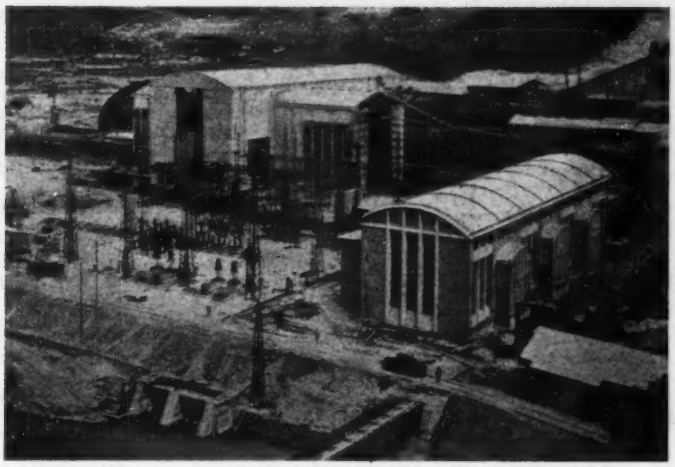


Fig. 1. Het grote windtunnel-complex nabij Modane.

Uit het buitenland

Een duiker van 675 m lengte over het Isardal (Beieren) is een deel van de 7 km lange drukleiding van gewapend beton met een doorsnede van 2,60 m, welke het water aanvult van de Walchensee, een meertje, dat als waterkrachtreservoir dient. De waterdichtheid wordt verzekerd door een inwendige gelaste stalen buis met 4 mm wanddikte, die tevens als bekisting van het gestorte beton diende. De lassen waren alle gecontroleerd d.m.v. Röntgenstralen.

De pletterijen in Duitsland vertonen een grote achterstand, vergeleken bij die in de V.S. en W. Europa. De gemiddelde leeftijd der Duitse inrichtingen is 38 j. Deze achterstand hoopt men te kunnen inhalen door ieder der pletterijen zich te doen specialiseren op één bepaald profiel. De profielen zijn nl. veel ingewikkelder dan vroeger en de eisen, die aan de nauwkeurigheid worden gesteld, zijn sterk verhoogd. Het koudwalsen van dunne plaat (minder dan 2 mm) heeft in de V.S. een grote ontwikkeling ondergaan en door specialisatie en productie in het groot heeft men een kostenbesparing van 30% vergeleken met vroegere methoden weten te bereiken.

Uitzettend beton voor de reparatie van de in aanbouw zijnde St. Julien-brug (met een spanning van 97 m) werd toegepast, toen een der ondersteuningen, welke bij de bouw werden gebruikt, enigszins gezakt was, waardoor wringing en een barst dicht bij een voet van de boog was ontstaan. In plaats van de kracht, nodig om de brug weer in evenwicht te brengen, mechanisch aan te wenden, heeft men een deel van het beton bij de voet van de boog over een lengte van ½ m vervangen door expansief beton volgens de methode, beschreven door H. Lossier in de *Génie Civil* van 15 Apr. en 1 Mei 1944 en waarover i.v.m. de thans geslaagde toepassing ook nadere bijzonderheden in *Concrete* van April 1951 worden gegeven.

De grote windtunnel (fig. 1) nabij Modane in het gebied van de Mont Cenis tunnel, waarover in *De Ingenieur* 1951, n° 15, blz. A. 190 reeds mededelingen werden gedaan, nadert zijn voltooiing en heeft reeds proef gedraaid. Om het functionneren van de tunnel niet lange tijd te onderbreken, geschiedt het zorgvuldig opstellen van de modellen in verwisselbare proefruimten in ronde secties, welke om beurten op hun plaats in de windtunnel gereden kunnen worden.

In (fig. 2) worden enige montage-methoden voor subsonische en transsonische snelheden afgebeeld.

Opmerkelijk is de methode der verplaatsbare tunnelwandverdikking (bosse), waardoor plaatselijk een transsonische snelheid (0,8—1,5 Mach) wordt verkregen met betrekking tot het op de top der verdikking geplaatste model, welke methode ook reeds in Pasadena werd toegepast. Deze „bosse" is in de windtunnel van Modane 11 m lang, 5 m breed en heeft een grootste dikte van 1 m. Om turbulentie te voorkomen wordt

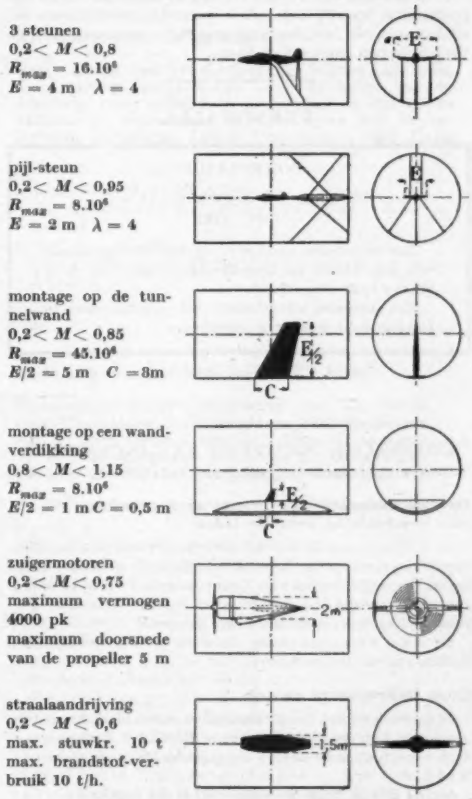


Fig. 2. Voorbeelden van monteren van modellen.

boven-(lucht)strooms der aanhechting van het model in de „bosse" voor afzuiging gezorgd, welke achter die aanhechting (dus beneden-strooms) wordt gecompleteerd door een aanblazing, beide door een poreus metaaloppervlak.

In de installatie te Modane kunnen ook metingen verricht worden aan zuiger- en turbine-motoren; voor propellers tot een vermogen van 10.000 pk en voor straalaandrijving tot een stuwkracht van 10.000 kg.

Le Génie Civil, 15 Juli 1951.

Internationale Verkeersdagen „Rail en Weg" 21 en 22 Sept. 1951 te Essen

De dagen zijn georganiseerd door het Haus der Technik te Essen (filiaal der Rhein.-Westf. Techn. Hochschule te Aken), Hollestr. 1g, tel. 29525 en 31623, Postfach 254, onder leiding van prof. Dr Ing. habil. KARL KREKELER en vangen telkens aan te 9.00 uur.

Aanmelding aan het Haus der Technik moet uiterlijk 14 Sept. geschieden. Bij te late aanmelding kan men de gereedgelegde toegangskaart afhalen aan het Congresbureau: *Städtische Saalbau*, Essen, Huyssenallee 53/57.

Een kaart voor de eerste dag, waarop 10 voordrachten worden gehouden, kost D.M. 10,—; een kaart voor de tweede dag, waarop 5 voordrachten worden gehouden, D.M. 5,—.

In de Leeszaal van het K.I.v.I. ligt ter inzage het uitvoerige programma, waarbij zich enkele aanmeldingsformulieren bevinden voor het bestellen van kamers, te verzorgen door de Verkehrsverein Essen e.V. te Essen.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Prof. dr ir JACOB KRAUS
1861—1951

Met leedwezen kondigen wij het overlijden aan van ons Erelid en Oud-President, prof. dr ir J. KRAUS op 30 Augustus jl.

Een uitvoerig levensbericht zal volgende week in *De Ingenieur* worden opgenomen.

Ir P. J. Ott de Vries 80 jaar

Op 11 September a.s. zal ir P. J. OTT DE VRIES zijn 80ste verjaardag herdenken.

Ir OTT DE VRIES heeft tot de verdienstelijkste ingenieurs in Nederlandsch Indië behoord. Zijn carrière bij de B.O.W. werd in 1914 bekroond met zijn benoeming tot Directeur.

Ook na zijn pensionnering hield zijn levendige geest zich nog bezig met vele vraagstukken op technisch en economisch gebied en nam hij een plaats in het maatschappelijk leven van ons land in.

Van 1924 tot 1927 was hij lid van de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en Penningmeester.

Ir H. E. OUD, ingenieur bij het Bouwcentrum, is overgegaan naar de N.V. Ingenieursbureau voor Bouwnijverheid te Oegstgeest.

Ir R. R. M. ROSEN JACOBSON, ir W. VAN DER HAM en ir A. LEKKERKERKER zijn als jongere deelgenoten toegetreden tot het Ingenieursbureau voorheen J. van Hasselt en De Koning, te Nijmegen.

Ir L. M. HAMAKER is op 1 September 1951 in dienst getreden van de N.V. Philips Gloeilampenfabrieken (Natuurkundig Laboratorium) te Eindhoven.

Ir G. M. KEY is Directeur van Key en Kramer Asphalt Ruberoïd N.V. te Maassluis.

Ir G. H. W. MEEDER m.i. is in dienst getreden van de Chile Exploration Co te Chuquicamata in Chili.

Ir F. H. PLAS is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. te Hilversum.

Ir E. BLAUW is werkzaam als ingenieur der Marine, Rijkswerf te Den Helder.

Ir L. J. BRASSER is sedert 1 Mei 1951 werkzaam als ingenieur van de Afd. Gezondheidstechniek T.N.O.

Ir W. E. A. DEK is met ingang van 27 Augustus 1951 tijdelijk benoemd tot ingenieur A bij de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage.

Ir H. J. SNOEP is werkzaam als ingenieur bij de Kon. Machinefabriek Gebrs. Stork & Co, N.V. te Hengelo (O).

Ir A. KORBIJN is sinds 16 Augustus 1951 werkzaam als ingenieur bij de Rotterdamsche Droogdok Mij te Rotterdam.

Rectificatie.

In *De Ingenieur* n° 34, 1951, op blz. A. 383 onder „Personalia" is abusievelijk vermeld: ir P. D. J. VINKENBERG; deze naam moet luiden: ir P. D. J. VINKENBORG.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

De Conradkamer van 17 t/m 21 September niet beschikbaar voor de leden

In verband met de Conferentie van Presidenten en Algemeen Secretarissen van Ingenieursinstituten van West-Europa en de Verenigde Staten van Noord-Amerika, welke in bovengenoemde periode in ons gebouw zal worden gehouden, is de parterre hiervoor geheel in gebruik genomen.

De leden zullen gedurende die week geen gebruik kunnen maken van de Conradkamer.

Onze buitenlandse gasten

In de week van 17 t/m 21 September zullen bij de hierbovengenoemde Conferentie de volgende Instituten vertegenwoordigd worden door de daarbij aangegeven Bestuursleden:

B e l g i ë
Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels
M. BERGER-HAINAUT, 1e Vice-President
ED. HIANNÉ, Administratief-Secretaris

D e n e m a r k e n
Dansk Ingeniørforening
JØRGEN SAXILD, President
NIELS LICHTENBERG, Algemeen Secretaris

F i n l a n d
Joint Council of Suomalaisten Teknikkojen Seura and Tekniska Föreningen i Finland
ILMARI VOIONMAA, Voorzitter van de vereniging van Fins sprekende ingenieurs
GUNNAR HERNBERG, Voorzitter van de vereniging van Zweeds sprekende ingenieurs

F r a n k r i j k
Société des Ingénieurs Civils de France
P. CHEVENARD, President
G. VILLE, Algemeen Gedelegeerde

N o o r w e g e n
Den Norske Ingeniørforening
HAAKON EEG-HENRIKSEN, President
BJARNE BASSØE, Algemeen Secretaris

Z w e d e n
Svenska Teknologföreningen
HÅKON STERKY, Directeur-Generaal
OSKAR ÅKERMAN, Directeur

Z w i t s e r l a n d
Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
P. E. SOUTTER, Algemeen Secretaris

G r o o t B r i t t a n n i ë
The Institution of Civil Engineers
Dr W. H. GLANVILLE, C.B.E., D.Sc., Ph.D., President

E. Graham Clark, C.B.E., M.C., B.Sc., M.I.C.E., Secretaris
The Institution of Mechanical Engineers
A. C. Hartley, C.B.E., B.Sc., M.I. Mech. E., M.I.C.E., President
Brian G. Robbins, M. Sc. (Eng.) (Lond.), M.I. Mech. E., Secretaris
The Institution of Electrical Engineers
Sir Archibald Gill, B.Sc., (Eng.), M.I.E.E., President
W. K. Brasher, M.A., M.I.E.E., Secretaris

Verenigde Staten van Noord-Amerika
American Society of Civil Engineers
Wm. N. Carey, Algemeen Secretaris
American Society of Mechanical Engineers
C. E. Davies, D. Eng., Secretaris
American Institute of Electrical Engineers
Prof. F. O. McMillan, President
H. H. Henline, Secretaris

De Algemeen Secretaris.

Candidaat-leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:

Als Gewoon Lid:

Ir J. van den Berg, Bedrijfsdirecteur der Holl. Metallurgische Bedrijven; te Arnhem.
Ir P. Boerstra, N.V. Van der Heem; te 's-Gravenhage.
Ir F. D. Calisch, Chef Techn. Dienst bij de Benzine & Petroleum Handel Mij N.V.; te Heemstede.
Ir H. Th. E. Coolen, Ingenieur bij de N.V. Ned. Patent- en Kristalsodafabriek; te Roermond.
Dr J. H. Gisolf, Hoofd van het Kunststoflaboratorium, hoogspannings- en hoogfrequentlaboratorium alsmede van de Octrooi-afdeling van de N.V. Hollandsche Draad- en Kabelfabriek; te Haarlem.
Ir J. Chr. van Homeyer, Ingenieur bij de N.V. Amsterdamsche Ballast Mij; te Amsterdam.
Ir J. B. S. Huizing, Gouvernementsingenieur voor Nieuw Zeeland; te Veendam.
Ir J. G. van Keulen, Ingenieur bij de B.A.B.O.V.; te Amsterdam.
Ir G. A. Kluitenberg; te Apeldoorn.
Ir W. H. Knoll; te Delft.
Ir R. H. van Krevelen, Algemeen Directeur der Eerste Nederlandsche Coöperatieve Beetwortelsuikerfabriek; te Sas van Gent.
Ir E. H. van Leeuwen, Technisch Ambtenaar 1e kl. aan de Centrale te Vlissingen der P.Z.E.M.; te Vlissingen.
H. Macek, Dipl. Ing., Raadgevend ingenieur bij Univers. Stichting voor Arbeidsmeting; te Huizen (N.H.).
Ir G. Mak, Ingenieur bij de A.K.U.; te Arnhem.
Ir W. H. Mauser, (voorm. lid) Ingenieur bij de A.K.U.; te Arnhem.
Ir G. H. W. Meeder; te Delft.
Ir J. Ph. Palm, Speurwerkassistent bij het Delfts Hogeschool Fonds; te 's-Gravenhage.
Jhr ir I. M. Th. van Rheineck Leyssius, Adjunct-ingenieur bij de Ned. Spoorwegen; te Voorburg.
Ir C. H. de Ridder, N.V. Werkspoor; te Heemstede.
Ir R. A. Rietsema; te Hoorn (N.H.).
Ir G. Chr. Streefkerk; te Utrecht.
Ir R. W. Trense, (voorm. lid) Ingenieur bij het Bureau voor Verdedigings-aangelegenheden; te 's-Gravenhage.
Ir P. Voogel, Scheikundig ingenieur bij de A.K.U.; te Arnhem.

Als Junior Lid:

J. J. Alberts, A. Bliek, M. E. le Cosquino de Bussy, J. J. Endtz, J. Louwerenburg, F. Ogier, G. H. Polet, C. H. G. Scholten, W. Schuyf, W. Siewertsen, J. A. Stam, C. R. Stillebroer, A. C. Verhoeven, allen student aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Bouw en Waterbouwkunde Afdeling voor Electrotechniek

162ste resp. 187ste ledenvergadering op Vrijdag 21 September 1951 in de Dierentuin (Koningskade) te 's-Gravenhage, aanvang 13.45 uur

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Mededelingen van de Besturen.
3. Voordracht met lichtbeelden door ir G. S. Goemans c.i., hoofdingenieur bij de „Aniem N.V." over:
   Reconstructie en bouw van waterkrachtcentrales op Java sedert 1948.
   Pauze.
4. Gelegenheid tot het stellen van vragen.
5. Rondvraag.
6. Sluiting van de vergadering.

De Secretaris van de Afd. voor Electrotechniek,
ir W. Jansen
Proveniersplein 16*a*,
Rotterdam

De Secretaris van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde,
ir J. C. le Nobel
Hoefbladlaan 68,
's-Gravenhage

Afdeling voor Mijnbouw

Vergadering van het Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, toegankelijk voor de leden van de Afdeling voor Mijnbouw, te houden op Zaterdagmiddag 15 September 1951 te 15.00 uur in het Gebouw Diligentia Lange Voorhout 5 Den Haag

Sprekers:

1. Ir H. J. M. W. de Quartel:
   De Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal.
2. Ir C. J. A. Berding:
   Contrôle van waterdoorbraken in kolenmijnen.

Mijnbouwstraat 20
Delft

De Secretaris,
ir W. C. Benschop Koolhoven.

Afdeling voor Chemische Techniek

Symposium in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Ned. Chem. Ver., op Vrijdag 21 September te Delft in een der zalen van het Laboratorium voor Chemische Technologie, Julianalaan 136

Constructiedetails van apparaten voor de chemische industrie.

Agenda:

10.00—10.15 u. Opening door de Voorzitter.
10.15—11.00 u. Prof. E. F. Boon, (Delft):
Enige vormen van asdoorvoering bij apparaten voor de chemische industrie.
11.00—11.30 u. Discussie naar aanleiding van de eerste voordracht.
11.30—12.15 u. Ir B. Goedhuis (Werkspoor) en dr ir H. G. Geerlings (Kon. Shell Lab.):
Toepassing van speciale materialen bij de bouw van apparatuur voor de chemische industrie.
12.15—12.30 u. Discussie.
12.30—14.00 u. Lunch in het gebouw.
14.00—14.45 u. Ir C. v. d. Wateren (B.P.M.):
Warmtewisselaars voor de chemische industrie.
14.45—15.15 u. Discussie naar aanleiding van deze voordracht.
15.15—ca 17.00 u. Inleiding tot het bezoek en rondgang door de proeffabrieken van het Laboratorium voor Chemische Technologie.

Uittreksels uit de voordrachten zullen in nr. 37 van *De Ingenieur* worden opgenomen.

Er zal gelegenheid zijn tot deelname aan een eenvoudige koffiemaaltijd in het gebouw (kosten *f* 1,50—*f* 1,75 ter plaatse te voldoen). Zij, die aan deze lunch wensen deel te nemen gelieven zich vóór 15 September op te geven aan ir A. W. VAN SETERS, Stooplaan 36, Dordrecht.

De Secretaris,
ir M. DE WOLF.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Sectie voor Regeltechniek

Symposium: „Terugkoppeling"

De Sectie voor Regeltechniek organiseert op Vrijdag 28 September 1951 een Symposium over bovengenoemd onderwerp in het Botanisch laboratorium der R.U. te Utrecht, Lange Nieuwstraat 106.

De Symposium Commissie is als volgt samengesteld:
Prof. ir B. D. H. TELLEGEN, *Voorzitter*,
Dr C. F. E. SIMONS, *Secretaris*,
Prof. ir J. L. VAN SOEST,
Ir IJ. JORNA.

Programma:

10.30 uur: Openingsvoordracht door prof. ir B. D. H. TELLEGEN.
11—12 uur: Prof. dr H. FREUDENTHAL: *De wiskunde der terugkoppeling.*
12—14 uur: Lunchpauze.
14—15 uur: Jhr ir H. VAN SUCHTELEN: *Electrische terugkoppeling.*
15—16 uur: Ir G. BAZUIN: *Electromechanische terugkoppeling.*
16.00 uur: Slotwoord door de voorzitter.

In de spreektijd is de tijd voor discussie inbegrepen.

Er bestaat gelegenheid deel te nemen aan een lunch in het Universiteitshuis, Lepelenburg 1 (Prijs *f* 1,60 p.p.).

Een uitgebreider programma wordt aan alle leden der Afdelingen T.W.O. en Electrotechniek toegezonden. Leden van het K.I.v.I., niet-leden van genoemde Afdelingen kunnen zich voor toezending van dit programma wenden tot de secretaris der Symposium-commissie, Raadhuislaan 7, Leidschendam.

De aanmelding voor deelname aan het Symposium staat open tot uiterlijk 23 September.

De Secretaris,
dr C. F. E. SIMONS.

VERBETERING

Het Derde Wereld Petroleum Congres

In *De Ingenieur* 1951, n° 26, blz. A. 300, 1e kol., 11e regel v.o. *staat*: 100 millioen, lees 500 millioen.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

8 Sept. 1951. Vereniging voor Statistiek, Bedrijfssectie te Utrecht (geb. v. K. en W., Mariastraat). Aanvang 14.30 uur. J. H. ENTERS: *Het gebruik van tabellen en toevalscijfers.* (Zie blz. A. 390).
▶*15 Sept. 1951. Afd. voor Mijnbouw: Geol. Mijnbouwk. Genootschap te 's-Gravenhage (Diligentia). Aanvang 15.00 uur. Ir H. J. M. W. DE QUARTEL: *De Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal.* Ir C. J. A. BERDING: *Contrôle van Waterdoorbraken in kolenmijnen.* (Zie blz. A. 403).
*20 Sept. 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw in samenwerking met de Kring Metalen v. d. Bond voor Materialenkennis en de Ned. Ver. voor Lastechniek, te 's-Gravenhage (den Hout). Aanvang 10.30 uur.
20—21 September 1951. Vereniging voor Waterleidingsbelangen. *Jaarvergadering.* (Voorlopige mededeling).
*21 September 1951. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie v. Chem. Technol. en Bedr. chem. v. d. Ned. Chem. Ver. te Delft (Julianalaan 136). Aanvang 10.00 uur. *Symposium Constructie-Details van Apparaten voor de Chemische Industrie, gevolgd door excursie.* Prof. E. F. BOON: *Enige vormen van asdoorvoering bij apparaten voor de chemische industrie.* Ir B. GOEDHUIS en dr ir H. G. GEERLINGS: *Toepassing van speciale materialen bij de bouw van apparatuur voor de chemische industrie.* Ir C. VAN DE WATEREN: *Warmtewisselaars voor de chemische industrie.* (Zie blz. A. 403).
▶*21 Sept. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde en Afd. voor Electrotechniek, te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 13.45 uur. Ir G. S. GOEMANS c.i.: *Reconstructies en bouw van waterkrachtcentrales op Java sedert 1948.* (Zie blz. A. 403).
22 Sept. 1951. Ned. Natuurk. Ver. te Amsterdam (Lairessestr. 174). Aanvang 14.30 uur. B. R. A. NIJBOER (Utrecht): *De bepaling van de wisselwerking tussen neutronen en electronen uit verstrooiingsproeven.* Mededelingen v.d. Conf. te Kopenhagen. (Zie blz. A. 390).
*26 September 1951. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Doetinchem. Ir H. VIS (Dir. G. T. W.): *Autobusvervoer.* Excursie in de omgeving. (Zie blz. A. 396).
*26 September 1951. Sectie voor Telecommunicatie Techniek te Hilversum (Palace hôtel). Aanvang 10.30 uur. Dipl. Ing. H. GROSSER: *Electrotechnische problemen bij het ontwerpen van relais*; prof. ir J. M. UNK: *Problemen bij het ontwerpen van snellopende kiezers.* Excursies. (Zie blz. A. 395).
27 Sept. 1951. Verfinstituut T.N.O. in samenwerking met de Vakgroep Verf en de Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere Plastische Materialen v. d. Bond voor Materialenkennis te Utrecht (Esplanade). *Technische Dag over physische en mechanische keuringsmethoden van verf.* (Zie blz. A. 350).
▶*28 Sept. 1951. Afd. voor Techn. Wetenschappelijk Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Utrecht (Lange Nieuwstraat 106). Aanvang 10.30 uur. Prof. dr H. FREUDENTHAL: *De wiskunde der terugkoppeling.* jhr ir H. VAN SUCHTELEN: *Electrische terugkoppeling.* Ir G. BAZUIN: *Electromechanische terugkoppeling.* (Zie blz. A. 404).
* 3 October 1951. Afd. v. Techn. Economie, Sectie v. Bedrijfs-Organisatie te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. Inleidingen over de resultaten der werkgroepen 5, 6, 7 en 8, door C. C. C. VAN STOLK, ir J. BOSMA, ir T. J. BEZEMER, ir F. W. SANTMAN en ir H. M. A. VAN BERKEL. (Zie blz. A. 384).
* 17 Oct. 1951. Afd. voor Technische Economie te Utrecht (Esplanade). *De beperking der investeringen.* (Voorlopige mededeling).
26 Oct. 1951. Koninklijke Nederlandsche Automobiel Club (K.N.A.C.) te 's-Gravenhage (Pulchri). Aanvang 10.00 uur. 9e *Wegverkeersdag.* Voordrachten van prof. Dr Ing. N. A. HALBERTSMA, K. J. MÜLLER, ir F. C. DEN HOLLANDER, ir A. J. MOLLINGER en mr D. J. VAN GILSE. (Zie blz. A. 390).
30 Oct. 1951. Vereniging voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Utrecht. Ir A. H. SCHAAFSMA: *Invoering van kwaliteitsbeheersing in een fabrieksafdeling.* (Voorlopige mededeling).
▶* 6 Nov. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 13.45 uur. Ir C. FRANX: *Sonderen, heien, kalenderen, proefbelasting.* (Voorlopige mededeling). (Gewijzigde datum).
* 9 November 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Utrecht. Ir P. C. TIRION, ir W. F. FONTEIN en ir J. P. HEEDERIK: *Bouw van thermische centralen.* (Voorlopige mededeling).
▶ 21 Nov. 1951. Bond voor Materialenkennis te Utrecht, (Esplanade). 25-*jarig jubileum.* (Voorlopige mededeling).
*28 Nov. 1951. Afd. voor Technische Economie, te 's-Gravenhage (Gebouw v.h. K.I.v.I.). 85ste Ledenvergadering. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 36: De twaalfde vergadering van de Commission Internationale de l'Eclairage te Stockholm, door prof. Dr. Ing. N. A. HALBERTSMA. — Berichten van allerlei aard: Ver. „De Amsterdamsche Haven", Tentoonstelling te Amsterdam. Ned. Radiogenootschap, Verg. op 11 Sept. 1951 te 's-Gravenhage. Intern. Symposium over Slijtage (Rubberstichting) 14 en 15 Nov. 1951 te Delft. Congres over Televisie in Engeland 28 April—3 Mei 1952 te Londen, Aanmelding bij het K.I.v.I. Internat. Opl. Centrum voor Luchtkartering te Delft. Intern. Dag voor Rubber en Wegen, Aug. 1951 te Odense (Denemarken). Uit het buitenland. Intern. Verkeersdagen „Rail en Weg" 21 en 22 Sept. 1951 te Essen. — Personalia. — K.I.v.I.: De Conradkamer van 17 t/m 21 Sept. niet beschikbaar voor de leden. Onze buitenlandse gasten. Candidaat-leden. — Programma van vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van vergaderingen.

Bauduin

Snel balanceren....

met de Dawe dynamische balanceermachine Type 1250 voor kleine roterende delen (tot 4½ kg) • zeer geschikt bij massafabricage • grote gevoeligheid • electrische vaststelling der onbalans • directe aflezing • meting in twee willekeurig te kiezen vlakken.

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM ROTTERDAM WORMERVEER GRONINGEN

Zellweger USTER

N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 14 - 16 - TEL. 394663
's-GRAVENHAGE

wybrecht

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 192 — nr 4987 van 24 *Augustus* 1951		
J. G. WHITMAN: Structural light-alloy riveting with the high-tensile alloys	4	8
The nuclear reactor at the Brookhaven National Laboratory, New York	3	5
E. S. BEALE e.a.: The Standard-Sunbury engine indicator „Mark 6" (II)	3	2
4-6-4 locomotives for the Victorian railways	2	2
ENGINEERING, Vol. 172 — nr 4464 van 17 *Augustus* 1951		
Hollow steel propeller blades for aircraft (II)	2	3
The Los Angeles „freeway" road system	3	6
Sensitive temperature controller	1	4
Drilling machine with cam-feed head	1	2
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 12 — nr 8 van *Augustus* 1951		
F. FRÖHLICH: The Borsig-Fiat marine diesel engine	5	7
F. KOPPELMANN (Oostenrijk): The „Vector-meter" — a new electrical measuring instrument	3	8
W. LEYENSETTER (Duitsland): The measurement of chip deformation during turning	2	5
W. L. WILLIAMS (Amerika): How titanium behaves at temperatures up to 900° F	2	2
J. J. BROEZE (Nederland): Chemical effects in internal combustion engines	4	6
W. OPPELT (Duitsland): Practical rules for the adjustment of automatic control processes	3	2
F. BURLANDO (Italië): Electrical determination of unbalance forces in rotors	2	5
A. STROJNIK (Joegoslavië): The dynamic capacitor as a measuring element	2	7
THE ENGINEERING JOURNAL, Vol. 34 — nr 7 van *Juli* 1951		
C. W. MARSHALL: The British grid system	8	9
E. A. ALLCUT: Air sanitation	8	6
G. A. RICE e.a.: Instrumentation of a typical chemical process	4	2
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 25 — nr 285 van *September* 1951		
Bristol Brabazon mark I	3	9
Radio frequency induction heating	3	8
J. H. M. SYKES: Wind power	2	1
JOURNAL OF METALS, Vol. 3 — nr 8 van *Augustus* 1951		
L. B. LINDEMUTH: Open hearth charge or key to steel capacity expansion	5	8
H. W. FRANZ: Secondary aluminum recovery in the South Pacific	3	6
J. H. GARRISON: Oxygen in acid electric steel production	2	1
J. R. VILELLA: Twenty-five more years of metallography	15	30
S. F. RADTKE: Arc melting of titanium metal	5	6
H. H. HAUSNER e.a.: Powder metallurgy of zirconium	9	14
A. FLEISCHER e.a.: Production of aluminum from kalunite alumina	3	1
S. G. GORDON: Intermetallic compounds in the system molybdenum-beryllium	2	2
R. KIESSLING e.a.: Thermal stability of the chromium, iron, and tungsten borides unstreaming ammonia and the existence of a new tungsten nitride	4	—
O. D. SHERBY e.a.: Effect of alloying elements on the elevated temperature plastic properties of alpha solid solutions of aluminum	10	21
N. K. CHEN e.a.: Structural studies of plastic deformation in aluminum single crystals	8	17
D. TURNBULL: Theory of grain boundary migration rates	5	4
MICROTECHNIC, Vol. 5 — nr 3 van *Mei-Juni* 1951		
H. BECKER: Micrometer eyepieces (slot)	6	9
M. LAVET: Measuring instruments and remote indicators and remote indicators as used in aeroplanes	7	10
C. H. WAKKER: Testing the hardness of metals in industrial premises	3	—
N. G. NEIWEILER: Magnetic particle inspection	12	21
J. TERNISIEN: General theories of metallic alloys	8	8
A. GERBERT e.a.: The „Delta" gauging method (I)	7	10
STAHL UND EISEN, Jg 71 — nr 17 van 16 *Augustus* 1951		
H. BRIEFS: Organisatorische Betriebsmassnahmen zur Gütewirtschaft bei Edelstahl	9	4
F. WESEMANN: Beiträge zur Ermittlung des Koksverbrauchs von Hochöfen	5	5
W. KRAMER: Das Sauberhalten der Walzenballen an Feinblech-Warmwalzgerüsten	3	3
H. KRAINER: Glühen und Anlassen von Stabstahl in einer mit Netzfrequenz betriebenen Induktionsanlage	9	32
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 81 — nr 29 van 18 *Augustus* 1951		
N. J. LJUNGZELL: Norska vägar och bilfärjelinjer	8	24
E. NOTHIN: Interna industritransporter i USA	2	—
INGENIØREN, Jg 60 — nr 32 van 11 *Augustus* 1951		
S. HOLMSTEEN: Nyere alkalifosfater	4	2
J. SKOVSTED: Glimt af amerikansk brobygning i dag	4	11
IDEM, Jg 60 — nr 33 van 18 *Augustus* 1951		
H. NILOU: Nutidens pumpetyper og pumpeproblemer	8	22

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

DER BAUINGENIEUR, Jg 26 — nr 8 van *Augustus* 1951		
E. GABER: Beispiel und Gegenbeispiel für eine grosse Holzhalle als Flachbau	6	13
F. LEONHARDT: Abhängigkeiten an hardverankerten Hängebrücken als Hilfsmittel für deren Bemessung	5	7
K. FÖRSTER: Wiederaufbau und Verstärkung der Hamburger Kalmauern	6	16
R. LAMBERG: Rahmentragwerke mit abhängigen Stabdrehwinkeln	5	6
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg 41 — nr 11 van *Augustus* 1951		
WOLF: Der Ausbau der Ulsterwasserkräfte (Rhön)	5	7
SCHULZ: Messung von Temperatur, Dichte und Salzgehalt des Meerwassers	5	8

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 28, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

De vrucht der Ocriet RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met VIM (de bekende gele bus)

NIEUW verhardingsprocédé

NIEUWE interne constructie

NIEUWE waterfilmverdeler

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE nieuwe CATALOGUS W 5
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK N.V. BAARN TELEFOON 2380 3037 (K 2954)

STRACK

STEMPELONDERDELEN
uit voorraad leverbaar
OČENÁŠEK MACHINEHANDEL
WAGENWEG 200 - HAARLEM
TEL. 18270

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ELECTROTECHNIEK

	Aantal blz.	Aantal fig.
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 98 — deel II — nr 64 van *Augustus* 1951		
G. E. W. HARTLEY: The development of electrical anemometers	8	18
H. H. ROSENBROCK: Wind- and gust-measuring instruments developed for a wind-power survey	10	15
J. BELL: Mean-wind-velocity instruments for use on naval craft	4	8
H. D. HAWKES e.a.: Electrical method of resolving true wind velocity aboard ship	4	5
F. E. JONES: The radar-sonde system for the measurement of upper wind and air data	9	11
A. W. BREWER: An automatic frost-point hygrometer for measurements in the upper air	4	3
A. W. PRATT e.a.: Some meteorological instruments used in building research	6	7
A. HINE: The inductor compass	11	21
C. E. WILLIAMS: The dimming of low-pressure discharge lamps	9	15
B. ADKINS: Transient theory of synchronous generators connected to power systems	14	9
R. C. WOODS: The testing of fine wires for telecommunication apparatus	8	2
J. K. CHOUDHURY e.a.: The use of an electrostatic wattmeter for magnetic-loss measurements	8	9
A. S. GLADWIN: Measurements on screened twin cable with an earthed measuring instrument	10	5
W. F. LOVERING e.a.: A bridge for the measurement of the dielectric constants of gases	6	6

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK

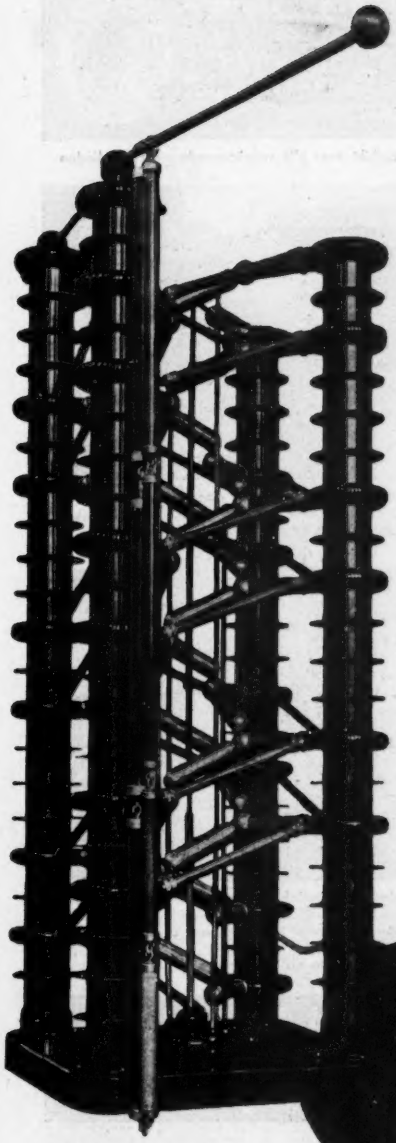
JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. 3 — nr 7 van *Juli* 1951		
R. E. BUSH e.a.: The quantitative application of radio-activity logs	8	9
T. E. OCKERHAUSER: The Southwest Antioch Gibson sand unit	6	7
F. G. MILLER: Steady flow of two-phase single-component fluids through porous media	12	7
THE JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS AUSTRALIA, Vol. 23 — nr 6 van *Juni* 1951		
J. M. ANTILL e.a.: Experiences in rock drilling with tungsten carbide tipped bits	15	20
C. C. CLARK: The production and use of power in a warship	12	17
GLÜCKAUF, Jg 87 — nr 33/34 van 18 *Augustus* 1951		
E. MULLER: Neuzeitliche Bergewirtschaft auf zwei Schachtanlagen mit vorwiegend steiler Lagerung	4	4
F. W. MAYER: Eine neue Erklärung des Setzvorganges und ihre Folge für die zweckmässige Gestaltung des Setzhubdiagramms	8	9
W. PETERSEN: Die Vorgänge bei der Steinkohlenbrikettierung mit Wasser-Pech-Emulsionen	5	2

WERKTUIG- EN BOUWKUNDE

PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS, Vol. 163 — nr 62		
C. G. ANDERSON: Flexural stresses in curved beams of I- and box-section	12	14
A. A. WELLS: On the solution of beam-on-elastic foundation problems by means of a mechanical analogue	4	6
N. SAG: Analytical investigation of certain types of machine frames cut from steel plate, and experimental verification of some of the results by photoelasticity	6	9
SCHIFF UND HAFEN, Jg 3 — nr 8 van *Augustus* 1951		
H. PETERSEN: Verluste bei Schiffsantriebsmaschinen insbesondere mechanische Verluste bei Dieselmotoren	5	11
O. SCHLICHTING: Ueber die hydrodynamischen Grundlagen der Bestimmung des Schiffswiderstandes durch den Modellversuch und dessen technische Durchführung	2	4
H. VOIGT: Sonderprobleme bei der Berechnung von abgestagten Lademasten	9	4

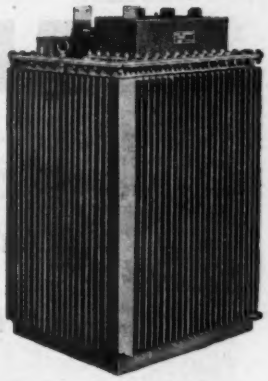
Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 28, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

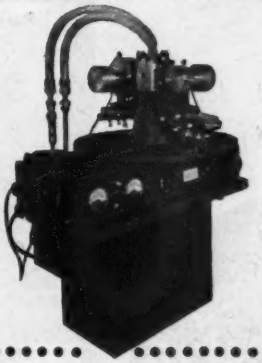
„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM



Stootspannings-
generatoren.

Gelijkrichters voor elk
doel en elk vermogen.
(in ignitronuitvoering
tot 1100 kw.)





Röntgendiffractie-
apparatuur voor
kristalstructuur-
onderzoek.

Motronics.
Apparatuur voor voeding
en electronische snel-
heidsregeling van
gelijkstroommotoren.

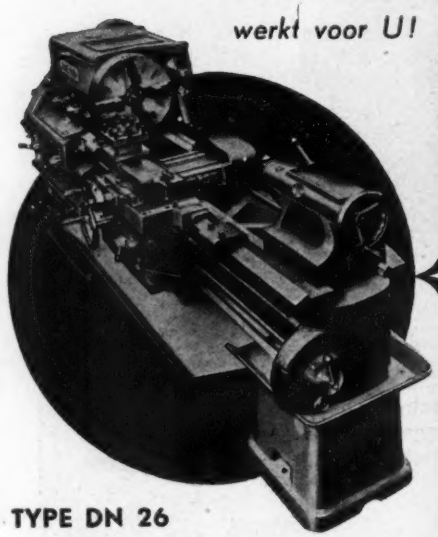
PHILIPS PRODUCTEN VOOR
DE NEDERLANDSE INDUSTRIE

PHILIPS

„HEID"

De meest Universele machine ter wereld

* *Tast, denkt en werkt voor U!*



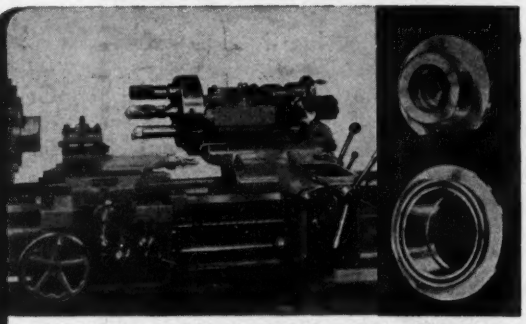
TYPE DN 26

Centerhoogte	260 mm.
Draailengte	1000—3500 mm.
Toerentalbereik	12—600 n/min.
	18—900 n/min.
Op aanvrage	1600 n/min.

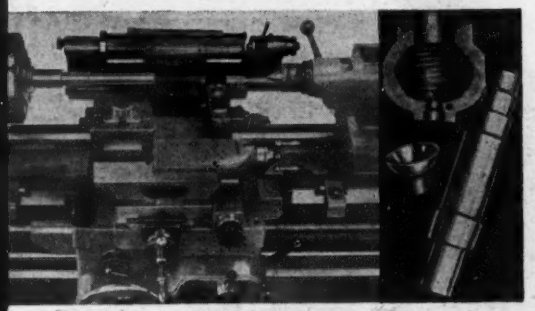
IMPRIMEX

N.V. „IMPRIMEX"

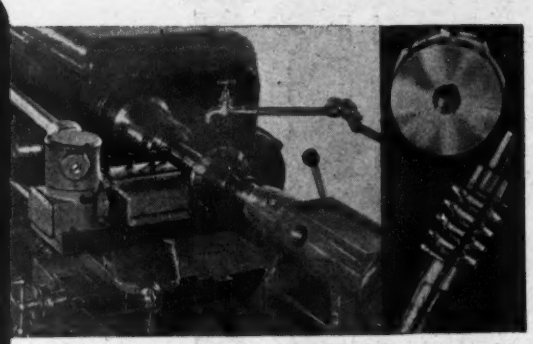
Showroom en kantoor:
KLOVENIERSBURGWAL 131 - AMSTERDAM
TELEFOON 36924—36201—35585



Revolverkop geschikt voor alle voorkomende werkzaamheden



Electrische copieerinrichting voor nauwkeurig copiëren zowel in langs- als ook in dwarsrichting, zonder gebruik maken van relais. Ook voor klein aantal werkstukken efficient.

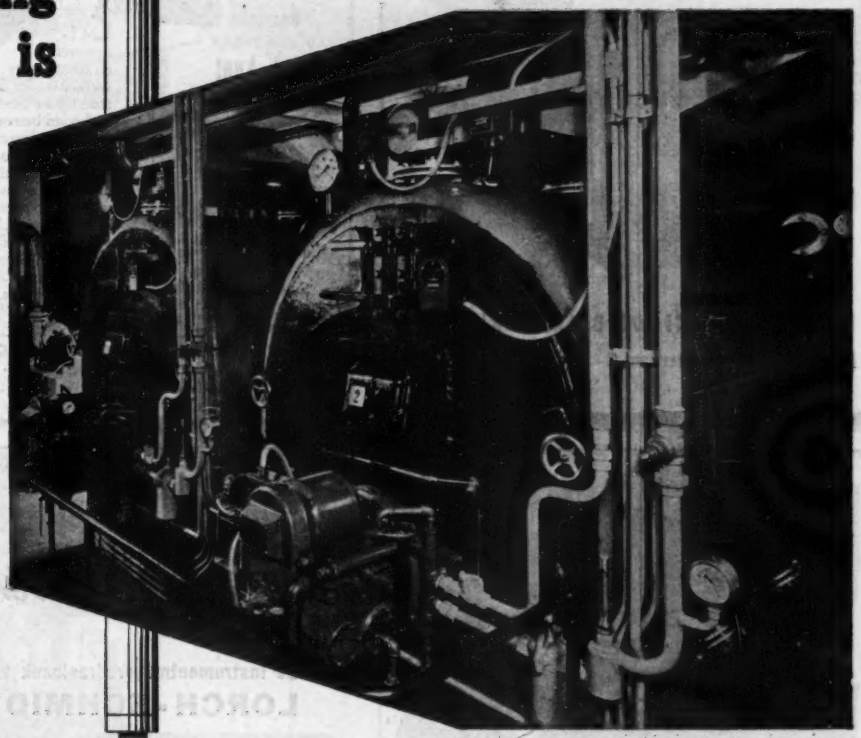


Universele-achterdraai-inrichting, geschikt voor bewerking van radiaal, schuin en axiaal, achtergedraaide gereedschappen met rechte en spiraal-vormige spaangroeven of draadvormige vertanding.
Gemakkelijk te demonteren en te monteren.

Wormas - Materiaal St 70
Draaitijd voor de worm volgens gebruikelijke methode met leidspil 256 minuten. Met draad-voorsnij-inrichting, welke bij iedere machine medegeleverd wordt, door gebruikmaking van trekspil 80 minuten. Tijdbesparing 69%

waar veel warmte nodig is

Bronswerk!



Bauduin

Hierbij afgebeeld ziet U de centrale verwarmingsketels in de K.R.O. Studio's te Hilversum.

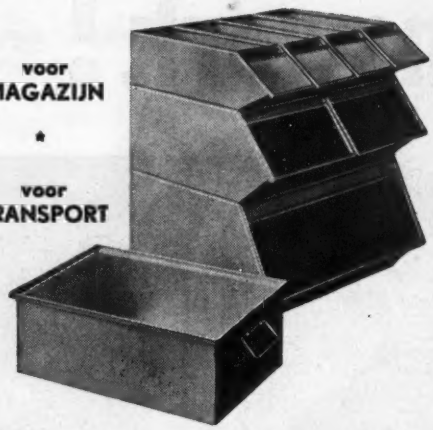
BRONSWERK

N.V. BRONSWERK HOOFDKANTOOR AMERSFOORT

AMSTERDAM - ROTTERDAM - APELDOORN - LEEUWARDEN - VLISSINGEN - SITTARD

STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN
*
voor
TRANSPORT



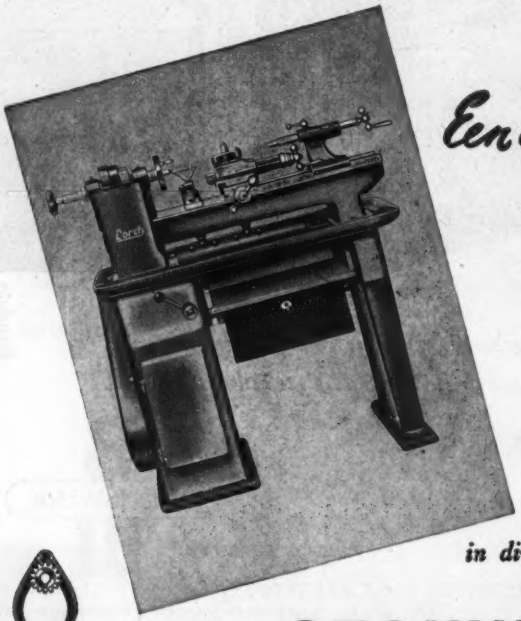
N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

U kunt ze op de keper beschouwen.

De E.M.I.-motoren en omvormers werken onder de moeilijkste omstandigheden betrouwbaar. Men koos daarom de E.M.I. omvormers voor het gebruik in vliegtuigen. E.M.I.-motoren en ventilatoren worden op de meeste schepen toegepast. Uw machine stijgt in waarde wanneer een E.M.I. motor voor de aandrijving zorgt. Vraagt U eens offerte.

Emi

N.V. ELECTROTECHNISCHE MECHANISCHE INDUSTRIE
UTRECHT - HOLLAND · TELEF. 15223 · 18589



Een oude en.... goede bekende

De Instrumentmakersdraaibank van
LORCH-SCHMIDT

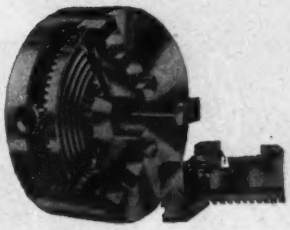
Hoogste nauwkeurigheid

Uitvoering
met en zonder transporteur
met en zonder patronen-draadsnijinrichting
met en zonder spantangen

in diverse grootten uit voorraad te leveren.

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

PRATT Klauw-platen



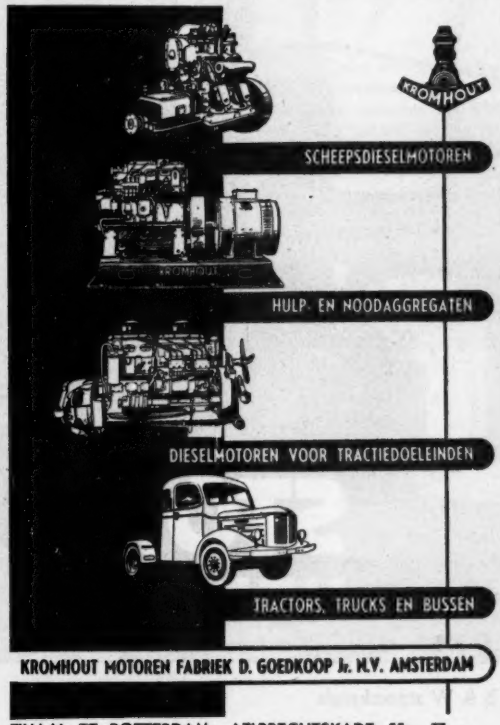
Het beeld van volmaaktheid

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.



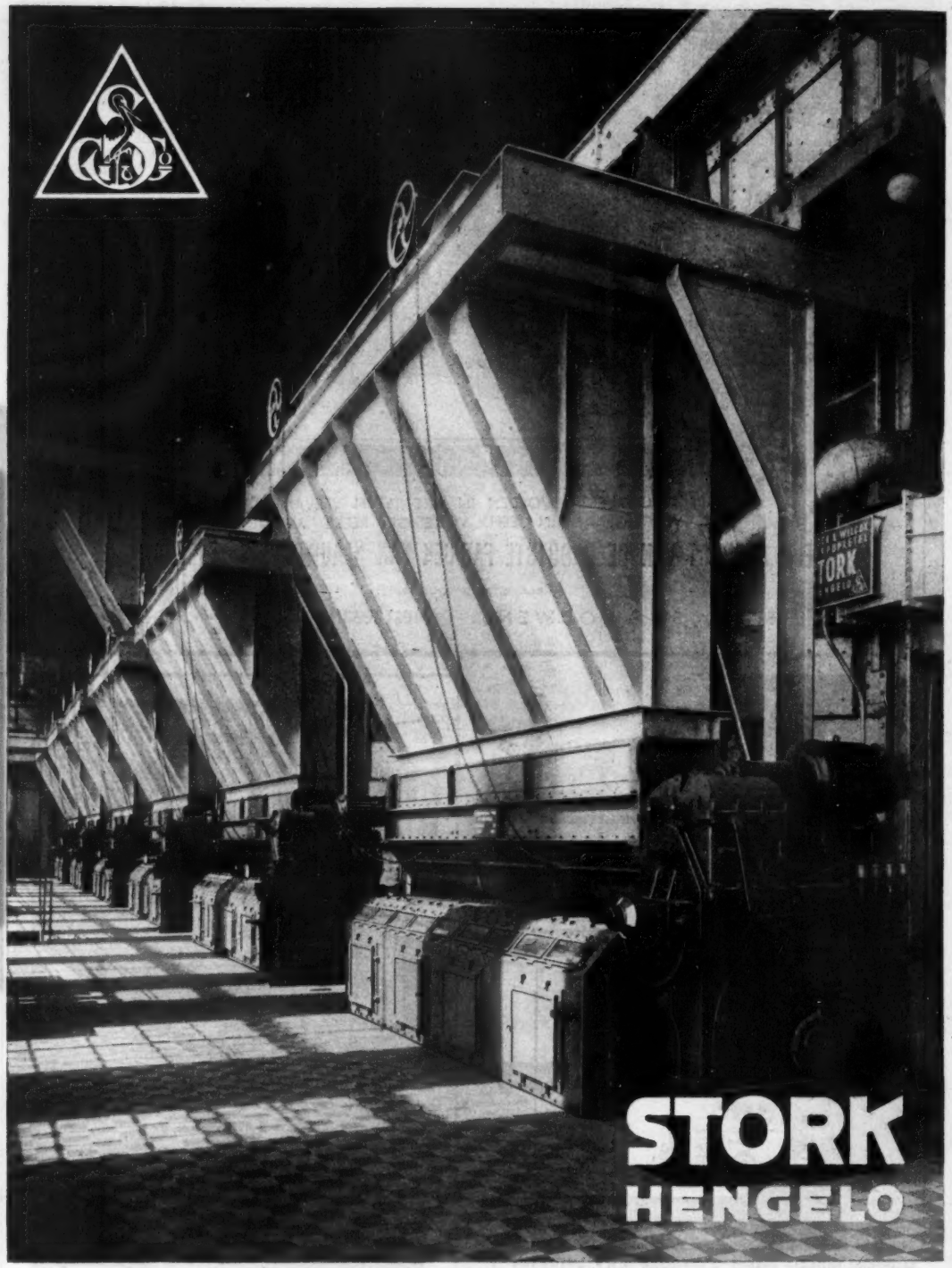
FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55c—57 c.

FLUORESCENTIE-
Straatverlichting

- Druipwaterdicht,
- Geheel lichtmetaal,
- Naturel geanodiseerd,
- Perspex afscherming,
- Leverbaar voor 2, 3 of 4 fluorescentiebuizen 40 Watt,
- Leverbaar met parabolische reflector met hoge reflectiecoëfficient,
- Zeer eenvoudige montage.

INDUSTRIA

TEL. [illegible] P.O. BOX 569 ROTTERDAM



Stookvloer met 6 Stork B & W stoomketels

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 13.

658.511.5 : 658.575.3

Vacantieleergang 1951

Bedrijfsmechanisatie

(Vervolg van „De Ingenieur" n°. 30, 27 Juli 1951)

III. Mechanisatie van de productie

door dr ir H. L. MULLER

Summary: *Mechanization of production.*

Some points, which are important for the possibilities of mechanization are discussed.
The influence of product design is illustrated with some sheet metal parts from electronic tubes.
Also the influence of the quality specifications of product materials and the product tolerances are discussed.
As a consequence of advantages not directly reflected in the production costs, the tendency of mechanization even beyond economical limits can be explained.

In deze inleiding is getracht om enige algemene conclusies te geven voor de onderstaande punten.

1. Ontwerp van het product in verband met de mechanisatie van de fabricage.
2. Toleranties van de afmetingen van het product.
3. Kwaliteitseisen gesteld aan de verwerkte materialen.
4. Factoren die de mate van mechanisatie bepalen.

1. Ontwerp van het product

Bij de definitieve vormgeving van een product zal natuurlijk steeds rekening gehouden worden met de wijze van maken. De wijze waarop dit gebeurt kan echter sterk variëren. Bij enkelfabricage, vooral van grote dure machineonderdelen, wordt in de eerste plaats vereist, dat het product zo goed mogelijk functionneert. Daarentegen moet men bij het ontwerp van het product dat in grote series gemaakt zal worden, beslist niet alleen „rekening houden" met de productie-mogelijkheden, maar de fabricage als uitgangspunt nemen en dan trachten de functionele eigenschappen van het product zo hoog mogelijk op te voeren binnen het kader van de fabricagemogelijkheden.

Deze tweede manier van ontwerpen wordt vaak niet consequent en rigoureus genoeg doorgevoerd. Men weigert om te proberen een product te verbeteren, dat op goedkope (als „prullige" gekwalificeerde) wijze gemaakt wordt en minder goed functionneert en gaat liever uit van een degelijk maaksel dat men tracht goedkoop te maken, zonder de goede eigenschappen te verliezen.

Deze laatste manier van werken lijkt inderdaad aanlokkelijk, maar men loopt gevaar dat men op een hoger prijsniveau blijft hangen, omdat men de prijs omlaag moet brengen, terwijl men bij de andere methode de prijs steeds omhoog ziet gaan bij iedere nieuw ingevoerde kwaliteitsverbetering. Dit heeft tot gevolg, dat men zich terdege bezint of iedere volgende stap werkelijk nodig is.

Als voorbeelden van verbetering van de fabricagemogelijkheid door wijziging in het ontwerp worden enige kleine metalen onderdelen besproken. Het eerste voorbeeld is een ring van ijzer (dikte 0,27 mm), welke een onderdeel vormt van een zg. buishouder voor normale kleine radiobuizen.

Deze ring werd eerst gemaakt door dieptrekken uit plaat, waarbij 10 bewerkingen nodig waren (fig. 1*a*).

Hierbij ontstond tamelijk veel materiaalafval, de prijs was ca. 6 ct. Door de ring uit te voeren met een felsnaad (fig. 1*b*), kon deze uit band op een viersledenautomaat in één bewerking met zeer weinig materiaal verlies gemaakt worden, waardoor de prijs daalde tot op 1,5 ct.

Het tweede voorbeeld is ongeveer analoog aan het eerste,

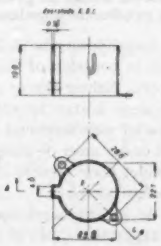


Fig. 1*a*. Ring voor buishouder (oude uitvoering).

Fig. 1*b*. Ring voor buishouder (nieuwe uitvoering)

Fig. 1*a*.

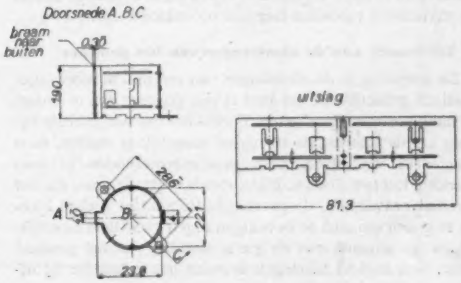


Fig. 1*b*.

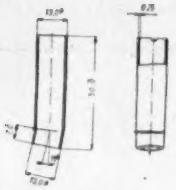


Fig. 2a. Onderdeel uit kathodestraalbuis (oude uitvoering).

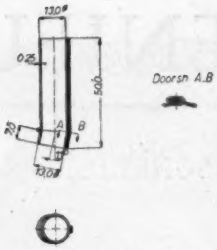


Fig. 2b. Onderdeel uit kathodestraalbuis (nieuwe uitvoering).

hier wordt door het toepassen van een felsnaad bij de buisvormige anode van een televisiebuis (fig. 2a en 2b) een 5-tal bewerkingen, waarbij het product steeds met de hand ingelegd werd, vervangen door één bewerking op de viersledenautomaat. De geknikte vorm van de buis wordt door een afzonderlijke bewerking verkregen. De besparing is ruim 5½ ct. per stuk.

Naar aanleiding van deze beide voorbeelden wordt nader ingegaan op de viersledenautomaten. Deze machines hebben naast de enkelvoudige persen en de volgpersen een zeer belangrijk aandeel veroverd van het productiegebied voor meer ingewikkeld gevormde onderdelen uit band of draad.

Voor draad- en bandproducten is een licht type ontwikkeld dat, vermoedelijk als gevolg van de vorm van het frame, de naam van meloen draagt.

Een afbeelding van de meloenpers met enige producten die erop gemaakt worden is gegeven in de fig. 3 en 4.

De grotere viersledenautomaten zijn niet alleen van vormende gereedschappen voorzien, doch ook van een uitsnijstempel, terwijl de meloen alleen een afsnijmes heeft.

Deze viersledenautomaten zijn tegenwoordig normaal in de handel verkrijgbaar.

Bij Philips is verder nog een type ontwikkeld dat producten maakt samengesteld uit twee stukken band, welke van twee zijden via snijelementen naar een centraal deel van de machine worden gevoerd, waar zij op mechanische wijze aan elkaar worden gehecht (zg. prikhechting). De machine wordt aangeduid als dubbele viersledenautomaat.

Het spreekt vanzelf, dat bij het ontwikkelen van nieuwe producten ernaar gestreefd wordt, deze zoveel mogelijk geschikt te maken voor fabricage op de machines, die in de betreffende fabriek voor dit werk beschikbaar zijn.

Deze machines moeten op de duur vervangen worden door verbeterde typen. Het meest geschikte ogenblik hiervoor is moeilijk vast te stellen. In het algemeen is het gunstig deze typen te ontwikkelen, wanneer de productie laag is, zodat men bij productie-uitbreiding niet gedwongen wordt min of meer verouderde typen bij te bestellen, omdat de verbeterde modellen nog niet ontwikkeld zijn.

2. Tolerantie van de afmetingen van het product

De spreiding in de afmetingen van een min of meer automatisch gefabriceerd product is veel geringer dan in de met de hand bewerkte producten. Toch is het van het grootste belang om de toleranties zo royaal mogelijk te stellen, daar dan vaak veel goedkopere productiemethoden in aanmerking kunnen komen. Bijna steeds blijkt de man, die het product ontwikkelt, de gevraagde toleranties veel te klein op te geven om zich te beveiligen tegen eventuele moeilijkheden ten aanzien van de goede werking van het product later. Een middel hiertegen is soms het volgende: de afmetingen van een serie-product, welke met handgereedschap werden gemaakt, worden nauwkeurig gemeten en statistisch vastgelegd. Aan de hand hiervan wordt dan het voorschrift gemaakt van de definitieve tekening van het machinaal te maken onderdeel. Door deze eenvoudige maatregel wordt dus voorkomen dat er aan de maten van de definitieve fabricagemodellen abnormale eisen worden gesteld.

Het aanhouden van nauwe toleranties in de massafabricage kan soms ook op goedkope wijze verkregen worden door de producten met grote toleranties te fabriceren en daarna met een automatisch sorteerapparaat te splitsen in series met nauwe toleranties. Hiervoor is o.a. een machine ontwikkeld door „Pratt & Whitney", die beschreven is in *Machinery* Jan. 1951.

In het algemeen kan men door automatisch sorteren van het product op nog betrekkelijk goekope manier een goede nauwkeurigheid bereiken. Wel wordt dan soms selectieve montage noodzakelijk.

Dit wordt bv. toegepast bij de fabricage van automobielmotoren. De cylinderboringen worden pneumatisch gemeten en van een merkteken voorzien dat de maat aanduidt Een eindje verder op aan de band wordt dan de juiste zuiger gekozen, waarbij er keus uit drie of vier diameters is. Hiermee wordt een kleine speling op goekope wijze verkregen.

Enige getallen over bereikte toleranties in de massafabricage van radiobuizen geven een indruk van hetgeen bereikt kan worden. Het blijkt mogelijk belangrijke maar kleine afstanden tussen onderdelen in de buis (bv. 70 micron), welke afhangen van drie onafhankelijke maten, te houden binnen een gebied van ± 15 micron.

Bij speciale buizen, die in kleine aantallen worden gemaakt, kunnen wel veel kleinere toleranties worden bereikt, doch hierbij is de mechanisatie in de eerste plaats gericht op de kwaliteit en niet meer op de prijs.

3. Kwaliteitseisen aan de verwerkte grondstoffen gesteld

Een min of meer automatisch werkende productiemachine is altijd gevoelig voor veranderingen in de physische en chemische eigenschappen van de grondstoffen. Dit is zonder meer duidelijk, wanneer men aan automatische vullers denkt, welke in principe gemaakt zijn voor een bepaald product, dat zij dus in bepaalde stand moeten toevoeren aan de machine. Deze vullers werken als sorteerapparaten en zullen dus allerlei ongerechtigheden in de toegevoerde onderdelen als vreemde objecten tegenhouden, tenzij speciale constructieve maatregelen worden genomen om verstoppingen te voorkomen. Bij verwerking van band of draad is de constantheid van de chemische samenstelling, dikte en hardheid stellig van groot belang. Hoe minder toezicht de machine nodig heeft, des te gevoeliger is zij voor de kwaliteit van het verwerkte materiaal.

4. Factoren welke de graad van de mechanisatie van de productie bepalen

Een vergelijking van de kostprijs is natuurlijk de eerste stap om te oordelen of voorgestelde mechanisatieplannen zin hebben. Echter zijn er nog andere factoren die indirect ook op deze kosten inwerken, doch waarvan de invloed quantitatief niet berekend kan worden. Tot deze factoren behoort onder meer de kans op belangrijke wijzigingen van het product door verdere ontwikkeling van de techniek of door andere oorzaken.

Ook de verkrijgbaarheid van voldoende geschoold personeel, reparateurs, het al of niet aanwezig zijn van facili-

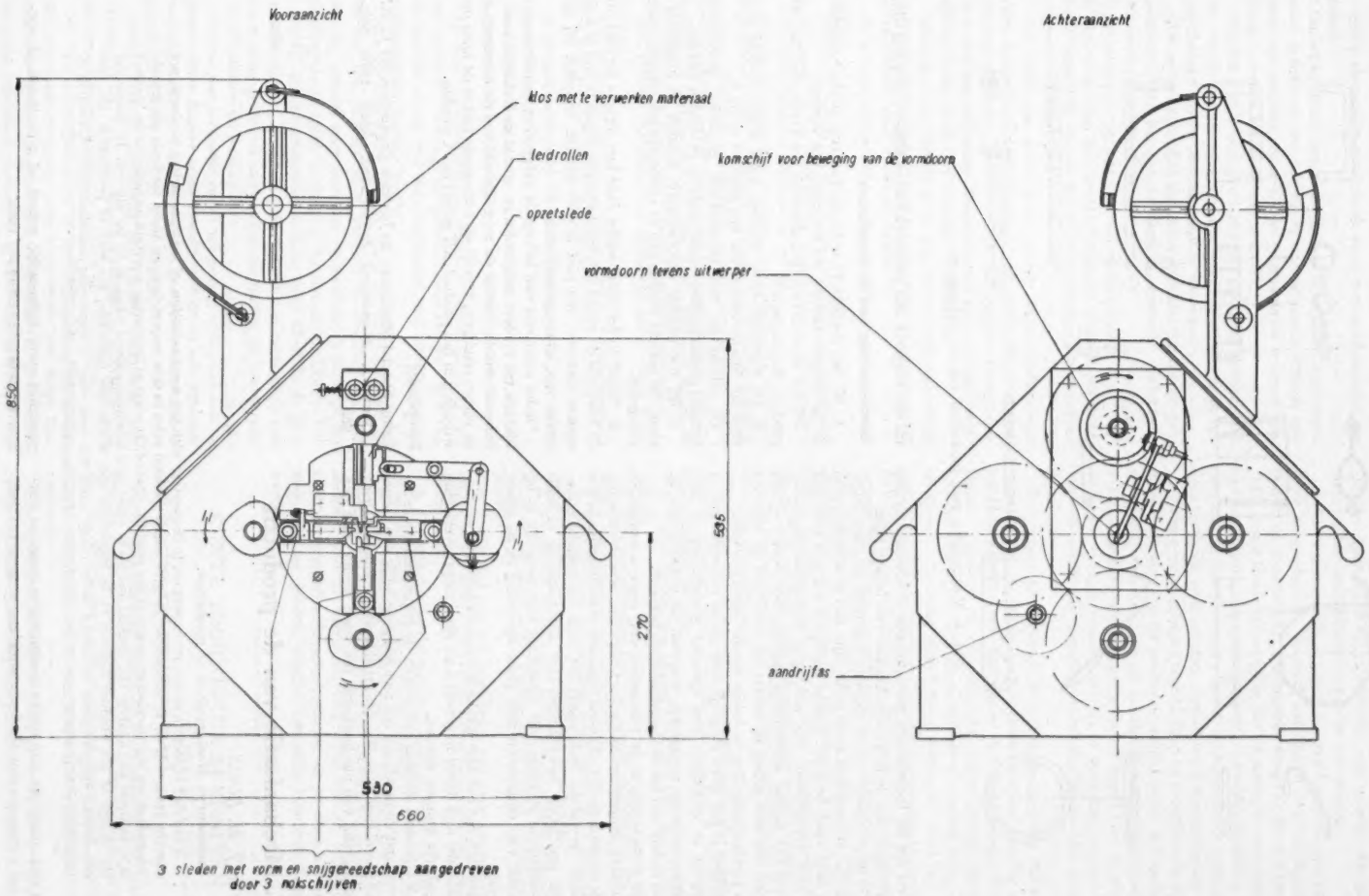


Fig. 3. Meloenpers.

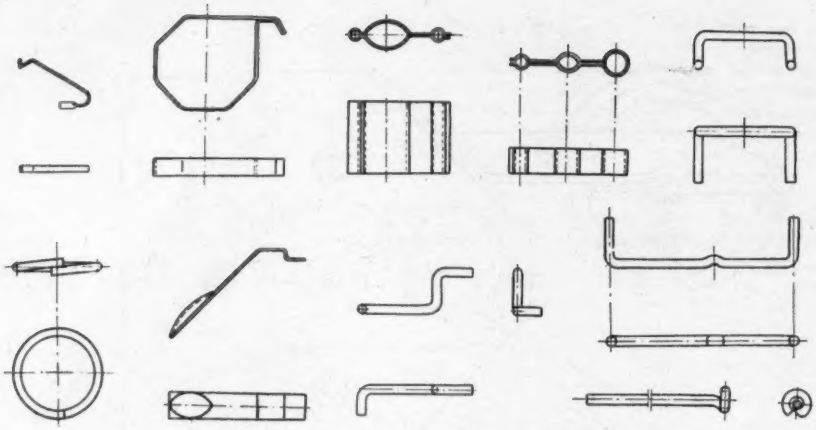


Fig. 4. Voorbeelden van producten van de meloenpers.

teiten om bij toenemende mechanisatie voldoende service te verlenen aan de fabricage, kunnen van belang zijn.

De mogelijkheid om de speciale machines die voor fabricage van een product soms nodig zijn, aan te schaffen, is in ons land vaak beperkt. Kleine bedrijven kunnen zich niet de luxe veroorloven van een eigen bedrijfsmechanisatie, terwijl het aantal zelfstandige constructiebureaux op dit gebied nog zeer gering is, omdat tot voor kort de behoefte aan mechanisatie hier te lande minder werd gevoeld.

Echter is het vaak mogelijk zeer grote verbeteringen in kostprijs te verkrijgen met speciaal gereedschap of met halfautomatische apparaten, waarvan de ontwikkeling in eigen bedrijf wel tot de mogelijkheden behoort.

De verbetering in de toleranties van meer automatisch gemaakte onderdelen kan soms leiden tot vereenvoudiging in de constructie (bv. doordat bepaalde instelmogelijkheden kunnen vervallen). Ook maakt het vaak mechanisatie mogelijk van latere bewerkingen (bv. automatische of halfautomatische montage, die misschien niet mogelijk is bij gebruik van onderdelen met grote spreiding in de afmetingen).

Men ziet, dat ook hier sprake is van voordelen van mechanisatie, die niet direct in getallen als een kostprijsverlaging uitgedrukt kunnen worden.

Als algemene tendenz ziet men in de gemechaniseerde bedrijven, dat de noodzaak om met een geleidelijk aan toenemend percentage ongeschoolde arbeiders te produceren, leidt tot een graad van mechanisatie, die vaak verder gaat dan uit een oogpunt van productiekosten alleen nodig zou zijn.

Samenvatting van de conclusies

1. Bij het definitieve ontwerp van een product moeten de fabricagemethoden het uitgangspunt vormen.

Bij het voorontwerp is natuurlijk een eerste eis, dat het product functionneert.

2. De tolerantie-eisen worden vaak hoger gesteld dan voor het functionneren van een product nodig is.

De toleranties van automatisch gemaakte producten kunnen gemakkelijker onder contrôle gehouden worden.

3. Bij toenemende mechanisatie worden de kwaliteitseisen, die gesteld worden aan de verwerkte materialen, vaak zwaarder.

4. Naast de factoren, welke door hun directe invloed op de kostprijs de graad van mechanisatie bepalen, zijn er nog andere factoren, die niet mogen worden vergeten bij de keuze van fabricagemethoden.

Onder meer zijn van belang de vergroting van de mogelijkheid tot verdere mechanisatie, omdat de kwaliteit meer beheerst wordt; verder de mogelijkheid om de constructie te vereenvoudigen, terwijl als remmende factor de kans op wijziging in het product zelf geteld moet worden.

Literatuur

Using Special Machinery to increase production by C. A. Nichols, *Mechanical Engineering*, April 1950, pag. 289 ev.

IV. Mechanisatie van de productie

658.27

door ir J. H. ROOS

Summary: *Mechanization of production.*

A number of factors which are important in connection with the mechanization of manufacturing methods are shortly reviewed. It is impossible to give many general rules in this respect because these methods are greatly dependant on the particular nature of the product. One of the ways of improving a certain manufacturing method is to criticize and analyze the method and so to come to a conclusion about what is to be altered. In particular the design of the product appears to be important also where raw materials, the way of production etc. are concerned. Simplification of design is in many cases the best way of improving manufacturing. A number of important results which may be the consequence of mechanization are mentioned.

In de ruimste zin kan onder mechanisatie verstaan worden het toepassen van alle hulpmiddelen om mens (of dier) geestelijk en/of lichamelijk geheel of gedeeltelijk te ontlasten van een te verrichten taak.

Sinds mensenheugenis heeft men aan mechanisatie gedaan.

In het moderne productieproces is voor alles de mechanisatie gericht op het vergroten van de productiviteit van mens en machine, waarbij de voornaamste redenen zijn terug te voeren tot financiële en sociale.

Meestal is de arbeid, door de mens geleverd, duurder dan die van de machine en getracht wordt deze arbeid in het productieproces zo veel mogelijk te beperken.

Ook andere middelen staan ter beschikking om de productiviteit van het gehele fabricageproces te verbeteren. Als resultaat wordt o.a. verkregen, dat

1. de productie per m^2 vloeroppervlak stijgt;
2. een vergroting van de productie per mens en machine;
3. de capaciteit van de fabriek stijgt in zijn geheel zonder grote investeringen.

Het blijkt, dat alleen voor grotere series, mechanisatie goed doorgevoerd kan worden, daar anders de voorbereiding en uitvoering grotere kosten met zich meebrengt dan de verkregen besparing. Basis hiervoor is een kostenvergelijking, welke vaak zeer moeilijk te maken is.

Analyse van en critiek op de weg, die het materiaal aflegt en van de bewerkingen, welke het materiaal ondergaat, geven de richtlijnen voor de mechanisatie.

Er is vrijwel steeds besparing mogelijk, vooral op transport.

Het loont steeds de moeite om technische hulpmiddelen in te voeren om de lichamelijke inspanning te verminderen en de eisen aan geschooldheid te verlagen.

Bij de beschouwing van het productieproces kan o.a. nagegaan worden, of ergens onnodige handelingen verricht worden, hanteren plaatsvindt zonder mechanische hulp, arbeid verricht wordt anders dan tot de eigenlijke taak behorend, de kortste weg gekozen wordt, gewacht wordt op materiaal en/of machines verkeerd gebruikt worden.

Het mobiel opstellen van machines biedt vaak grote voordelen.

Een aantal factoren van grote invloed op het doeltreffend door kunnen voeren van mechanisatie zijn:

a. Standaardisatie en vereenvoudiging van de producten.
b. Industrial design.
c. Plant Layout.
d. Contrôle methode.

De door te voeren standaardisatie is zeer afhankelijk van het product. Naarmate het product meer een gevolg is van de irreeële vraag, zal standaardisatie met minder succes gepropageerd kunnen worden.

Wat de uitvoering betreft, dient er naar gestreefd te worden het product juist geschikt te maken voor zijn functie, waarbij voor fabricage en montage in principe gebruik gemaakt moet worden van bestaande middelen.

Veelal is een uitvoering, waarbij geen afval in de productie ontstaat, de meest juiste en ook het verwerken van eigen afval geeft een aanzienlijke besparing op kosten van afvalbundelen en -transport.

Omdat mechanisatie veelal tot gevolg heeft, dat aan de grondstoffen hogere eisen gesteld worden is een product, zodanig ontworpen dat in principe geen hoge eisen aan de grondstof gesteld worden, te prefereren.

Indien met de uitvoering een patent vastgelegd kan worden, is dit vaak een waarborg voor de fabricage van grotere series producten.

Bij het ontwerpen is het tevens van belang, te bereiken dat het fabricatieproces zich leent voor een soort lijnproductie. In deze productielijn wordt getracht de arbeider zo groot mogelijke service te geven, waardoor geen tijd verloren gaat met het verrichten van arbeid, die door mechanische hulpmiddelen gedaan kan worden.

Indien het mogelijk is, dient de contrôle op mechanische wijze te geschieden, waarbij het aantal contrôleplaatsen buiten de productielijn, zo beperkt mogelijk moet blijven.

De meest ideale oplossing is, dat de machine een product niet accepteert van een voorgaande bewerking, indien dit niet aan de gestelde eisen voldoet, doch het blijkt vaak, dat deze methode leidt tot zeer ingewikkelde mechanismen.

In een gemechaniseerd bedrijf dient de contrôle zich vóór alles te richten op de productie machines en het gereedschap zelf, daar stagnatie tot aanzienlijke schade kan leiden.

Bij het gehele fabricatieproces is het steeds weer de vraag of ergens energie verspild wordt, of verkeerd aangewend, waarom wordt een bepaalde handeling zó en niet anders gedaan.

Een voorbeeld hiervan is bv. het volgende geval, dat zich voordeed bij de fabricage van drukcylinders. Hierbij was het noodzakelijk deze gedurende het productieproces te testen, waarvoor de cylinders met water gevuld werden. Om het testen goed te kunnen uitvoeren, was het nodig, dat de flessen uitwendig geheel droog waren. Er werd een oplossing gezocht met verwarmde lucht en gebruik gemaakt van de afgassen van een gloeioven. Een heel systeem werd opgebouwd van buizen, ventilatoren en droogroosters. Na enige tijd bleek dit niet de juiste oplossing te zijn. Deze was veel eenvoudiger, nl. zorgen dat bij het met water vullen de flessen uitwendig droog blijven. Door toepassing van speciale nippels, waarbij eerst een afdichting werd verkregen en daarna pas het openen van het vulsysteem bleek het gehele droogproces overbodig.

Er is een aantal factoren, waarmede men rekening moet houden wanneer men overgaat tot een ver doorgevoerde mechanisatie, en wel:

1. Veelal wordt een betere kwaliteit van de grondstof vereist.
2. Een verschuiving van het aantal geschoolde en het aantal ongeschoolde arbeidskrachten.
3. Er zijn meer specialisten nodig (men moet zorgen de problemen die men in huis haalt aan te kunnen).
4. Er treedt verstarring in de productiemogelijkheden op en/of een aanzienlijke vertraging in tempo bij een ander product.
5. Het risico van het installeren van zeer speciale machines wordt groter door de snelle wijziging van de productiemethode.
6. De veiligheid stijgt meestal, doch de ernst van de ongelukken heeft de neiging toe te nemen.
7. Tariefwijziging tengevolge van besparende veranderingen en wel door vervanging van handbewegingen, grotere snelheid van de machines, vergroting van de capaciteit, zonder belangrijke personeeluitbreiding en door verandering van het proces, waarbij hetzelfde resultaat bereikt wordt.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.785.6 : 669.14.018.252.3—156

Het harden van sneldraaistaal

Onder auspiciën der Edelstaal Maatschappij N.V., voorh. Robert Zapp te Amsterdam heeft in April verleden jaar Dr. Ing. W. Haufe uit Bochum een lezing over bovengenoemd onderwerp gehouden, waaraan het volgende wordt ontleend.

Het sneldraaistaal onderscheidt zich van het gewone gereedschapstaal door een goede hardheid bij hogere tempera-

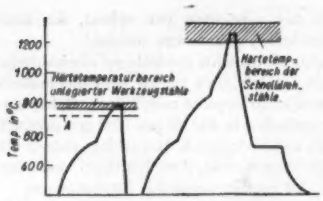


Fig. 1. Tijd-temperatuursverloop bij het harden van gereedschap- en snelstaal.

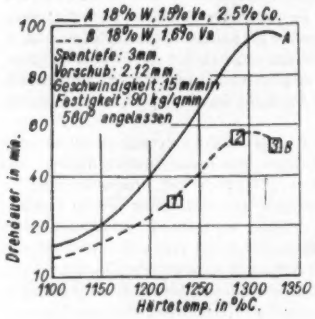


Fig. 2. Invloed van de hardingstemperatuur op de prestatie van snelstalen.

turen, een hoge ontlaatbestendigheid en een zeer goede slijtvastheid. Diverse legeringselementen hebben op deze eigenschappen invloed; zo zal Cobalt de hardheid en de ontlaatbestendigheid, terwijl Vanadium weer de slijtvastheid, speciaal beneden een temperatuur van 500° C, verbeteren.

Tegenwoordig zijn de Wolfram-, Molybdeen-, Vanadium en Chroomsnelstaalsoorten het meest in gebruik; elke soort met specifieke eigenschappen en voordelen, maar ook onder bepaalde omstandigheden met enkele nadelen.

Bij het harden van snelstaal komt het er op aan de secundaircarbiden zo volledig mogelijk op te lossen, waarbij er dan wel op gelet moet worden, dat de structuur niet grover mag worden en dat er ook geen ontkoling of hamerslag optreedt. Dr HAUFE vat het harden van sneldraaistaal samen in de volgende zin: „Door juiste keuze van de voor het betreffende gereedschap in aanmerking komende hardingstemperatuur en daarop afgestemde tijdsduur, gedurende welke het gereedschap in de oven of het zoutbad op temperatuur gehouden wordt, moeten de secundaire carbiden in meest verstrekkende mate in oplossing worden gebracht". Theoretisch klinkt dit alles wel eenvoudig, doch in de praktijk blijkt dat dit harden een van de moeilijkste opgaven is.

Hardingstemperatuur en tijdsduur vormen voor het oplossen der carbiden de maatstaf. Voorwaarde daartoe is een fijne en zo gelijkmatig mogelijke verdeling van deze carbiden in het materiaal. Deze factoren zijn een aangelegenheid voor de staalfabriek, die reeds bij het gieten der ingots voor een juiste afmeting en vorm, aangepast aan het eindproduct, moet zorg dragen. Bovendien moet de gietsnelheid en -temperatuur aan de ruwe blokken, de mate van vervorming aan het eindproduct worden aangepast. Nagegaan wordt dan aan welke afmetingen van het te leveren product de staalfabriek min of meer gebonden is; deze-zelf zal niet gaarne ingaan op een bestelling van dikke afmetingen op grote staaflengte. Zo is wel 150 mm ϕ op een lengte van 2—2,5 m het uiterste. Beter is het om, naarmate de afmetingen groter zijn, de staflengt korter te nemen, bijv. men bestelle bij een diameter van 180—200 mm hoogstens 1 m lengte, nog beter 60 cm. Staat de besteller op zwaardere afmetingen, hetgeen zijn voordeel is met het oog op materiaalvoorraad, dan is het doelmatiger gesmede schijven te nemen. Het is dan de taak van de gereedschapmaker de juiste keuze in de uitersten te doen.

Spr. komt thans tot een nadere beschouwing over de hardingstemperatuur en de tijdsduur. Fig. 1 geeft een beeld van het tijd-temperatuurverloop bij het harden van gereedschap- en snelstaal.

Hieruit blijkt, dat bij gereedschapstaal langzaam vóórverwarmd wordt op ca 500° C, gevolgd door een snellere temperatuurstijging en een onmiddellijke afkoeling. Sneldraaistaal daarentegen behoeft een langzame vóórverwarming op 500—600° C, daarna een snelle verhoging tot 800—950° C, overbrenging in het hardingsbad, waar het afhankelijk van kwaliteit, aard en afmeting van het gereedschap zolang op de vereiste temperatuur gehouden wordt, dat de meest volledige oplossing der carbiden verkregen wordt. Nieuwe ervaringen hebben inmiddels uitgewezen, dat het goed is nà verwarming op 850° C nog een zoutbad (1050° C) in te schakelen. Heeft het werkstuk deze temperatuur geheel aangenomen, dan gaat het in het eigenlijke bad, daarna in een warm bad en ten slotte volgt dan afkoeling aan de lucht. (Martempering). Aangezien sneldraaistaal een slechte warmtegeleider is, is het vóórverwarmen van bijzonder belang. Een groot temperatuurverschil tussen het oppervlak en de kern dient vermeden te worden; dit verschil is afhankelijk van de verwarmingssnelheid, de afmetingen en de kwaliteit van het staal. Het ontstaan van inwendige scheuren moet verhinderd worden. De voordelen van een tussenschakeling van de vóórverwarming worden daarna toegelicht. Bij het harden van dikke fraisen met fijne tanding bereiken deze de harding na vóórverwarming op 850—950° C eerder dan het lichaam van het gereedschap. De tanding blijft daardoor te lang op temperatuur, zelfs dan wanneer het gereedschap zo nu en dan uit het bad gehaald wordt.

Bij tussenschakeling van het bad op 1050° C kan de frais langer op de temperatuur gehouden worden, zonder dat er kans is op een grovere structuur met de nadelen. Een deel van de carbiden wordt opgelost, terwijl het werkstuk nog slechts korte tijd in het hardingsbad op temperatuur gehouden behoeft te worden. Het is niet noodzakelijk dat het stuk ook in de kern de hardingstemperatuur aanneemt; de taaiheid hiervan kan zelfs daardoor nog verbeterd worden. De tussenschakeling vergroot bovendien het doorharden in het hardingsbad.

De invloed van de hardingstemperatuur op de prestatie van twee verschillende snelstaalsoorten is weergegeven in fig. 2.

Beide krommen vertonen bij het stijgen van de hardingstemperatuur langzaam een verbetering van de prestatie om na het bereiken van de top weer terug te vallen.

Fig. 3 vertoont de invloed van de hardingstemperatuur op de structuur van sneldraaistaal. Bij harding bij te lage temperatuur zijn er een zeer groot aantal carbiden, terwijl de polyederstructuur nog niet valt waar te nemen.
Het goed geharde staal laat een polyederstructuur zien met daar tussenliggende carbiden. Bij oververhit gehard snelstaal is al opnieuw vorming van ledeburit waarneembaar en dan zal bij het harden het staal hier en daar weer vloeibaar worden.

In fig. 4 betr. de invloed nog eens van de hardingstemperatuur op het prestatievermogen geeft de met een pijl aangeduide temperatuur reeds oververhitting aan.

Hieruit blijkt tevens, dat harding bij een te lage temperatuur gepaard gaat met een verlies aan werktijd en geld, omdat uit het gereedschap niet datgene wordt gehaald, dat

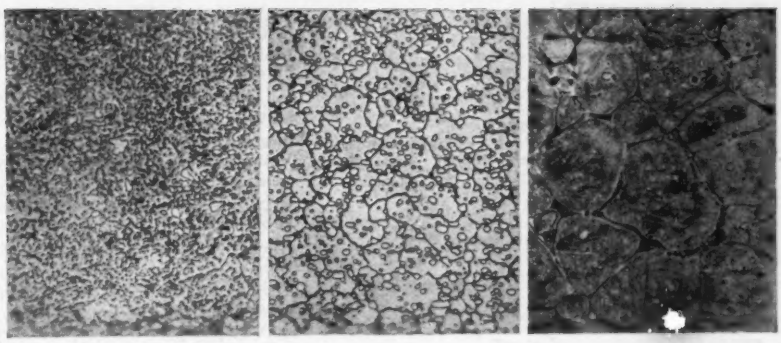


Fig. 3. Invloed van hardingstemperatuur op de structuur van snelstaal.

van het staal bij de juiste behandeling verlangd mag wordt.

Aan de hand van een afbeelding wordt daarna de invloed van de hardingstemperatuur op de structuur van sneldraaistaal in 18-4-1 kwaliteit nader beschouwd, wanneer dit bij 1260—1320° C telkens op 20° hoger wordt gehard. Bij 1260° worden reeds korrelgrenzen aangeduid en blijkt, dat er nog veel onopgeloste carbiden aanwezig zijn; bij 1280° zijn belangrijk meer carbiden opgelost en bij 1300° is reeds een korrelvergroting waar te nemen, terwijl bij 1320° van oververhitting sprake is.

Eenzelfde beschouwing wordt gegeven inzake het structuurverloop van een Wolfram-arm staal. Hierbij bleek, dat de wijze van oplossen van de carbiden een geheel andere is als bij sneldraaistaal met een hoog W-percentage. De neiging tot korrelvergroting bij W-armstaal, speciaal wanneer het te lang op hardingstemperatuur gehouden wordt, moet aan het toenemend gebrek aan carbiden geweten worden naarmate de temperatuur stijgt.

Over het gevolg van het optreden van hardingsscheuren bij een grove korrel vertoont spr. in zijn voordracht een tweetal afbeeldingen.

Uit alles blijkt, dat het „meten van de temperatuur" bij het harden van snelstaal uiterst belangrijk is en daarom is het te verwonderen, dat juist dit onderdeel in vele bedrijven min of meer verwaarloosd wordt. Men meet optisch of electrisch door middel van de dompelpyrometer; in de fabrieken wordt meestal optisch gemeten met als contrôle een steekproef met de dompelpyrometer.

Behalve temperatuurmeting is ook temperatuurregeling van belang, van daar dan ook dat moderne bedrijven de ovens en de zoutbaden voorzien hebben van regelaars.

Terwijl de meeste bedrijven zich met meting en regeling van de temperatuur bezig houden, is van de „dompeltijd" resp. tijd, waarop het werkstuk op hardingstemperatuur gehouden wordt, het belang nog weinig bekend.

Fig. 5 toont twee krommen van een dergelijke dompeltijd. De tijdsduur beneden de onderste kromme geeft gebrek aan ontlaatbestendigheid en de tijdsduur boven de bovenste kromme de grofkorrelige structuur weer.

De invloed van de hardingstemperatuur op de dompeltijd bij een Wolframarm sneldraaistaal en wel voor de temperatuur van 1210° en 1240° ziet men uit fig. 6.

Spr. toont dan aan de hand van een tabel over de invloed der warmtebehandeling van boren op de prestatie aan, dat het doelmatig is de hardingstemperatuur iets te verlagen en de tijdsduur dienovereenkomstig iets langer te nemen.

Een samenvatting van de verschillende tijdsduren volgens eigen onderzoekingen van Dr. HAUPE en enige gegevens uit de literatuur wordt in fig. 7 gegeven.

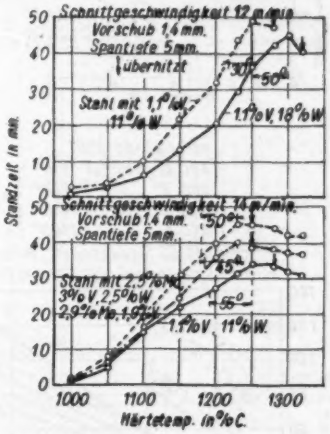


Fig. 4. Invloed van de hardingstemperatuur op het prestatie vermogen van snelstalen.

Hoog W-houdende staalsoorten tonen een grote ongevoeligheid voor een te lang op temperatuur-houden; het W-arme (1% W) staal daarentegen zal een grote korrelvergroting hebben.

De geringe korrelvergroting van snelstaal 18-4-1 is te verklaren uit de entwerking van de vele, ook bij 1280°, nog aanwezige carbiden, welke verklaring spr. toelicht bij een meer uitgewerkt voorbeeld.

Aan het begin van de voordracht werd er reeds op gewezen, dat bij het harden van sneldraaistaal hamerslag, open ontkoling vermeden dienen te worden. De ontkoling bij stijgend Mo-gehalte neemt toe, aan welke eigenschap in het bijzonder bij gereedschappen, welke slechts weinig geslepen worden, aandacht geschonken moet worden (zie fig. 8).

Op het gevolg van ontkoling bij een zaagtand van de kwaliteit 18-4-1 gaat spr. dan nader in.

Voor het afkoelen nà verwarming op hardingstemperatuur, worden olie, talk, lucht en als allernieuwste middel het warmbad genomen.

In fig. 9 zijn de resultaten van proeven met enige afkoelmiddelen weergegeven, wat betreft de invloed van de afkoelsnelheid op de prestatie.

Een bijzonder sterke afkoeling werd bereikt door afkoeling in water.

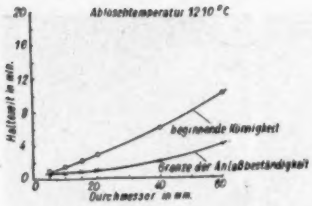


Fig. 5. Dompeltijd bij verschillende diameter.

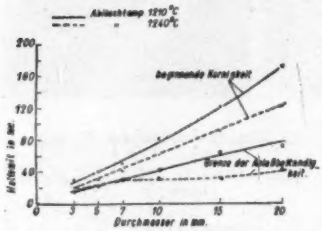


Fig. 6. Invloed van de hardingstemperatuur op de dompeltijd bij een Wolframarm snelstaal.

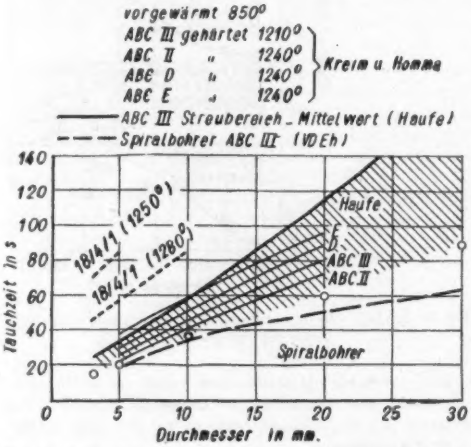


Fig. 7. Verband tussen dompeltijd en diameter van spiraalboren.

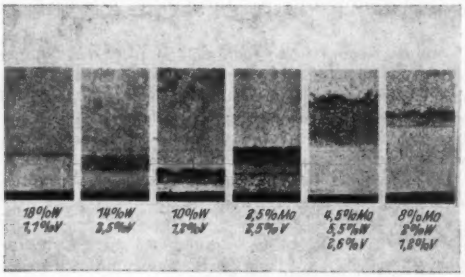


Fig. 8. Ontkoling bij stijgend Mo-gehalte.

Van de invloed van de temperatuur van het warmbad op de prestatie wordt enig inzicht gekregen in fig. 10.

Er blijkt hieruit, dat warmbadtemperaturen van 600—800°, zoals veelvuldig aangeraden wordt, niet juist zijn. De beste temperatuur ligt tussen 450 en hoogstens 550°, afhankelijk van de aard van de staalsoort.

De invloed van het ontlaten op de prestatie wordt thans wel alom erkend. Het ontlaten heeft tot doel het restant austenit, dat na het harden nog steeds aanwezig is, zoveel mogelijk in martensit om te zetten.

Aan de hand van een grafiek gaat spr. vervolgens na welke invloed de hardingstemperatuur heeft op het ontlaten en op de prestatie. Bij een lagere temperatuur dan 980° C is de ontlaatkromme dezelfde als die voor een normaal gereedschapstaal, terwijl bij voldoende hoge hardingstemperatuur van 1200—1280° C de „ontlaatbult" voor een goed gehard snelstaal gezien wordt, welke met „secundaire hardheid" aangeduid wordt.

Welke gebeurtenissen op het eigenaardig verloop van de ontlaatkrommen van sneldraaistaal invloed hebben worden door spr. nader beschouwd. Bij het ontlaten tot ca 200° C is nauwelijks verandering van hardheid waarneembaar en bij ontlaten op een hogere temperatuur (tot 450° C) gaat een deel van de hardingsstructuur over in het zachtere troostit. Bij een verdere verhoging van temp. treedt de omvorming van austenit in martensit in.

In verband hiermede geeft fig. 11 een beeld van de ontlaatkromme van een W-arm staal na harding op 1210—1230 en 1250° en éénmaal ontlaten.

Volgens de tegenwoordige gangbare meningen is de toename in hardheid, de secundaire hardheid, aan de ene kant te danken aan de omzetting van het restant austenit in martensit en anderzijds aan de fijn verdeelde afscheiding van de bij het harden opgeloste speciale carbiden en de hierdoor in de hand gewerkte afscheidingsharding. Roodwarm-hardheid en ontlaatbestendigheid kunnen alleen maar door deze afscheidingsharding worden verklaard. De ontlaatperiode beoogt het na het harden nog aanwezige austenit in martensit om te zetten en bovendien de taaiheid op te voeren.

De invloed van de ontlaatduur op de hardheid van Cobaltstaal ziet men in fig. 12.

Ten aanzien van het ontlaten tonen de tegenwoordige bevindingen aan, dat meerdere malen gedurende kortere tijd ontlaten beter is dan eenmaal gedurende lange tijd.

Over de waarde van afkoeling bij zeer lage temperatuur wordt vooral in Amerika veel gepubliceerd. Geheel eens met deze experimenten is men het hier nog niet en daarom is het wel van belang het oordeel van de deskundige Wolfe aan te halen, hetwelk er op neerkomt dat men met meerdere malen ontlaten, maar dan deskundig, evenver komt als met koeling op zeer lage temperatuur.

Belangrijk is uiteraard het soort ovens, waarin ontlaten wordt en daarbij gaat de keuze tussen zoutbad- en lucht-circulatie ovens. In de eerstgenoemden gaat de warmteoverdracht sneller, maar dit kan voor gereedschappen, welke zeer gevoelig zijn voor trekken ook wel een nadeel zijn. Bij toepassing van een lucht-circulatieoven moet om dezelfde ontlaatwerking te krijgen, twee à driemaal zolang ontlaten worden. Bij het gebruik van een zoutbad verdient het aanbeveling een voorverwarmingstrap bij ca 200° in te stellen.

Aan het slot van zijn voordracht komt spr. ook tot het niet minder belangrijke „Nitreren", dat behalve het verchromen — dat ook wel nadelen heeft — veelvuldig in Italië en Amerika toegepast wordt, doch dan door ontlaten in stoom.

Een nadeel van het verchromen schijnt te zijn, dat de chroomlaag na verwarming op 400° C zacht wordt. De hardheid van genitreerde randzônes neemt eerst af bij tem-

peraturen boven 650° C. De spaanafname wordt hierdoor nog begunstigd.

Veelal vindt het nitreren van constructiestaal in een ammoniakstroom plaats, terwijl het nitreren van snelstaal bij voorkeur in zoutbaden van een bijzondere samenstelling plaats vindt.

In fig. 13 is de hardheid van genitreerd snelstaal gesteld tegenover die van constructiestaal.

Daaruit blijkt, dat snelstaalsoorten inderdaad een buitengewone hardheid van 1200 Vickers aannemen, maar dat de penetratie geringer is dan bij constructiestaal.

Fig. 13 geeft de invloed weer van de nitreertemperatuur en -tijdsduur op de oppervlakte-hardheid van snelstaal.

De beste waarde wordt aangegeven bij een temp. van 500° C. Bij hogere temperaturen wordt de genitreerde zône bros, terwijl bij lagere temperaturen de ideale hardheid nog niet bereikt wordt. Om het terugvallen van de kern te vermijden, wordt meestal genitreerd in een temperatuurbereik van 520—550° C. Om voor fijngetande gereedschappen een nitreerdiepte van 0,02 te bereiken, zijn bij een temp. van 550—560° C. ongeveer 20 minuten nodig.

Men nitreert als volgt: ontlaten, slijpen, nogmaals ontlaten en nogmaals slijpen; het ontlaten moet vóór het slijpen en nitreren gebeuren. Het slijpen na het nitreren komt niet in aanmerking, aangezien de genitreerde zône te dun is en deze dus weggeslepen zou worden.

Het nitreren heeft het voordeel, dat de min of meer uitdrukkelijke zachte slijphuid van ieder sneldraaistalen gereedschap, welke tot vermindering van een prestatie leidt, daardoor voorkomen wordt. Zo wordt b.v. wanneer met een normale frais bij een snelheid van 32 m een fraislengte van 400 mm bereikt bij een toegestane afslijting van 0,06 mm. De genitreerde frais leverde onder dezelfde voorwaarden een fraislengte van 1000 mm.

Ook achtergedraaide fraisen gaven een sprekend verschil te zien, ofschoon niet zo uitdrukkelijk als bij het vorige voorbeeld.

Zo gaf spr. nog enige voorbeelden van al of niet-genitreerde ruimers.

Tenslotte gaf Dr. Haufe nog enige mogelijkheden om op het gebruik van sneldraaistaal te besparen. Daarbij kwam o.a. het stomplassen op een schacht uit S.M. staal ter sprake, bij welke werkwijze de volgende bewerkingen optreden: voorverwarmen, afbranden en stuiken.

Bij stompgelaste stukken kan onder bepaalde omstandigheden een grote brosheid worden vastgesteld.

Ofschoon snelstaalplaatjes electrisch stompgelast kunnen worden, wordt ook het vuurlassen met gebruik van een laspoeder toegepast. Het gebruik van vloeimiddelen is daarbij echter niet te ontberen. Na deze behandeling moet worden afgekoeld en onder nauwkeurige contrôle van de temperatuur opnieuw worden verwarmd, afgekoeld en tweemaal ontlaten. Verwarming in zoutbaden is daarna weinig doelmatig gebleken.

De huidige stand van het smeltlassen heeft wel bewezen, dat het een goede hoedanigheid bezit i.v.m. de verbetering van het gereedschap en dan niet alleen het „Arcatom"-lassen als wel het gewone autogeen lassen. Bij de laatstgenoemde werkwijze moeten wel beklede lasstaafjes toegepast worden om de verbranding van koolstof tegen te gaan. Door toevoeging van acetyleen kan dit ook nog verhinderd worden. Bij het electrisch lassen make men bij voorkeur ook gebruik van beklede electroden.

In een volgende afbeelding laat spr. zien de reparatie van een frais door de smeltlasmethode uit te voeren door vrijwel iedere lasser en daarna een reparatie door een lasser, die wel over meer ervaring beschikken moet.

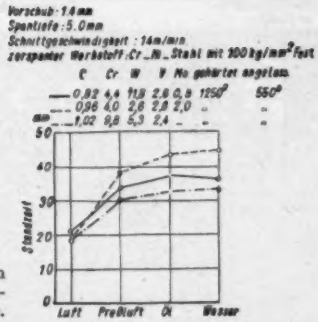


Fig. 9. Invloed van enige afkoelmiddelen op de prestatie.

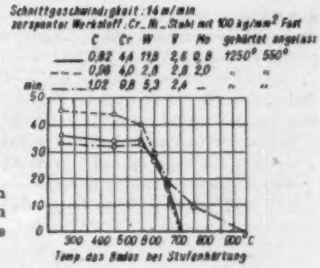


Fig. 10. Invloed van de temperatuur van het warmbad op de prestatie.

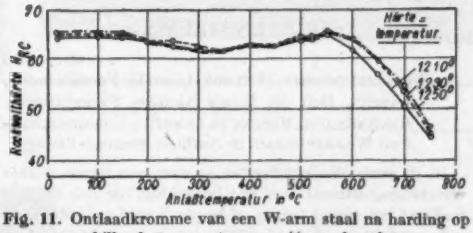


Fig. 11. Ontlaadkromme van een W-arm staal na harding op verschillende temperaturen en éénmaal ontlaten.

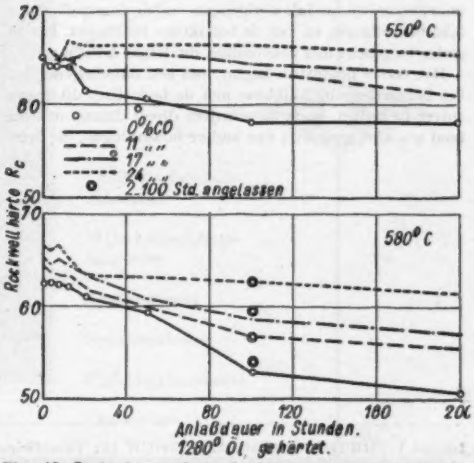


Fig. 12. Invloed van de ontlaadduur op de hardheid van Co-staal.

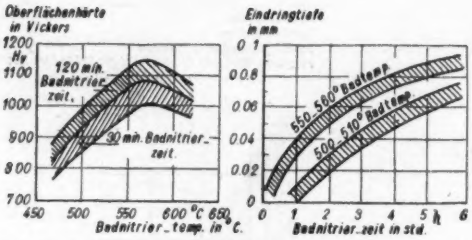


Fig. 13. Invloed van de nitreer-temperatuur en -tijdsduur op de oppervlakte-hardheid van snelstaal.

Dr HAUFE besluit dan zijn voordracht met te zeggen, dat men thans snelstalen gereedschap zo vervaardigt, dat door smeltlassen slechts op de belaste plaatsen snelstaal wordt aangebracht. Praktisch gesproken heeft slechts die uitvoering toepassing gevonden, waarbij snelstaal in groeven ingelast wordt. De ruwe stukken worden dan gegloeid en de tanden (voorbeeld van de spr. met fraistanden) ingefraisd. Grootte der groeven en het aantal groeven worden dan door het aantal tanden bepaald.

Het smeltlassen heeft slechts in beperkte mate toepassing gevonden, vanwege de vele „dode tijden". In uitzonderingsgevallen heeft deze methode wel degelijk haar nut bewezen; bij een juiste wijze van lassen en harden is daarop niets aan te merken.

Gs.

BOEKENNIEUWS

621.75 : 621.9

Werkstattbücher, Heft 105, HANS H. FINKELNBURG, LÄPPEN. Heft 86, BUSCH-KÄHLER, FEINSTARBEIT, RECHNEN UND MESSEN IM LEHREN-, VORRICHTUNGS- UND WERKZEUGBAU. 2e Auflage. Springer-Verlag.

In de serie Werkstätbücher is weer een nieuw werkje verschenen, ditmaal over een bewerking, die ook in onze taal met het woord lappen of leppen wordt aangeduid.

In een bestek van 60 bladzijden wordt een duidelijk overzicht gegeven van de aard van deze werkwijze, van de daarvoor gebouwde speciale werktuigen, van de daarmede mogelijke bewerkingen en van de bereikbare resultaten. Een en ander toegelicht met eenvoudige, duidelijke tekeningen.

Het eerste hoofdstuk begint met een omschrijving van het begrip leppen. Blijkbaar met de bedoeling, dit begrip zuiver te stellen, geeft de schrijver direct daarop aansluitend een kort overzicht van andere bewerkingen, die eveneens de bedoeling hebben om tot een bepaalde graad van nauwkeurigheid te komen, wat betreft vorm, afmetingen en oppervlaktegesteldheid, t.w.: fijnboren, fijndraaien, honen en fijn-trekslijpen (superfinish). Polijsten behoort volgens schrijver in deze rubriek niet thuis, daar deze bewerking alleen dient om een verhoogde glans aan het oppervlak te geven.

Een vrij uitvoerig overzicht wordt gegeven van de soorten en eigenschappen van slijpmiddelen, die bij het leppen worden gebruikt.

Bij de bijzondere uitvoeringen der werktuigen wordt o.m. veel aandacht besteed aan het leppen van tandwielen.

Van het tweede hierboven genoemde werkje: Feinstarbeit, Rechnen und Messen im Lehren-, Vorrichtungs- und Werkzeugbau, beslaan 30 van de 66 bladzijden het eerste hoofdstuk, getiteld: Mathematischer Teil. Hierin worden enkele hoofdbewerkingen uit de rekenkunde en algebra behandeld, zoals machtverheffen, worteltrekken en oplossen van eenvoudige vergelijkingen. Verder enige eigenschappen van hoeken en driehoeken en iets over gonio- en trigonometrie. Er worden zeer gedetailleerde voorbeelden van berekeningen gegeven, alsmede opgaven voor eigen oefening.

In het tweede gedeelte, „Technischer Teil", worden nu met gebruikmaking van het geleerd veronderstelde allerlei gevallen behandeld, voornamelijk ontleend aan de meettechniek en de vervaardiging van nauwkeurige mallen, waarbij gerekend moet worden om tot de juiste afmetingen te komen. De schrijvers stellen zich voor, dat de directie uitvoerders van precisie-werk het boekje zullen raadplegen en er lering uit zullen trekken om diverse berekeningen zelf uit te voeren, zonder dat navraag bij het constructiebureau nodig is. Inderdaad is het waardevol, indien de man, die met de uitvoering van fijne bewerkingen is belast, zelf kan narekenen, hoe hij aan de juiste maat moet komen.

Het schijnt echter wat optimistisch, daarop dan geheel te vertrouwen. Opmerkelijk is intussen in dit verband, dat van het boekje een tweede druk is verschenen.

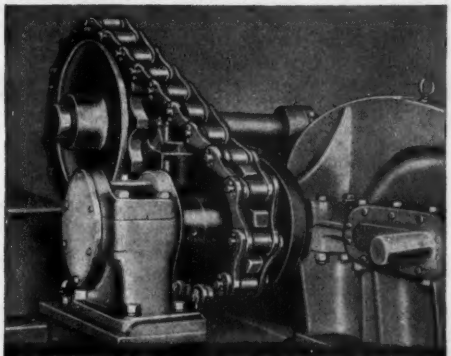
Ir J. P. BOEZAARDT.

VERBETERING

Boekennieuws

In *De Ingenieur* n° 34 van 24-8-'51, blz. W 102, 1e kolom, 17e regel v.o. *staat:* D. LANGHARNE THORUTON, *lees:* D. LAUGHARNE THORNTON.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 13: Vacantieleergang 1951, III. Mechanisatie van de productie, door dr ir H. L. MULLER. IV. Mechanisatie van de productie, door ir J. H. ROOS. — Korte Technische Berichten: Het harden van sneldraaistaal, door Gs. — Boekennieuws: Werkstattbücher, door ir J. P. BOEZAARDT. — Verbetering.



KETTINGAANDRIJVINGEN

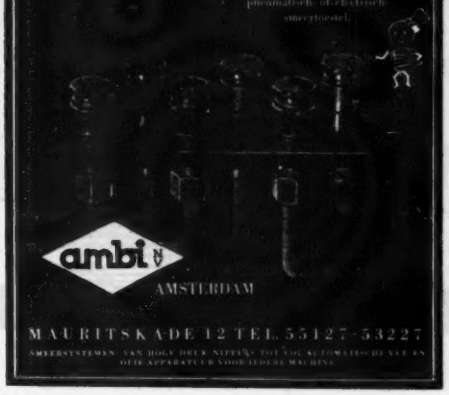
IN ELKE UITVOERING
VOOR ELKE INDUSTRIE

Vraagt inlichtingen en adviezen

C.V. v.h. INDUSTRIEELE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 AMSTERDAM

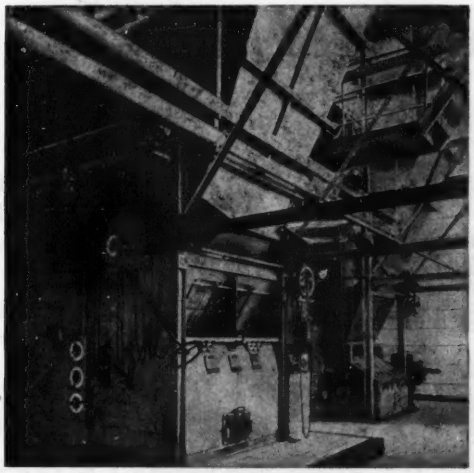
TECALEMIT
GROEPNIPPEL SYSTEMEN

Smering van moeilijk toegankelijke lagers vanuit een batterij smeernipjes, welke door pijpleidingen met de lagers verbonden zijn.
Smering geschiedt door een hand-, pneumatisch of electrisch smeertoestel.



ambi N.V.
AMSTERDAM

MAURITSKADE 12 TEL. 55127-53227
SMEERSYSTEMEN VAN HOGE DRUK NIPPELS TOT VOLAUTOMATISCH VET EN OLIE APPARATUUR VOOR ELKE MACHINE



2 Waterpijp-stoomketels met mechanische stookinrichting capaciteit 6 resp. 10 ton stoom/h.

Complete ketelhuis-installaties

Waterbehandelings-installaties

Koelinstallaties

Apparatenbouw

Pijpleidinginstallaties

Plaatwerken

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ N.V.
LEIDEN-OUDEWETERING
HOOFDKANTOOR LEIDEN POSTBUS 6 TEL. 22941-22942

Scheepsventilatie

Airconditioning
Ventilatie
Ruimventilatie
Verwarming
(lucht, zowel als radiatoren)
voor schepen

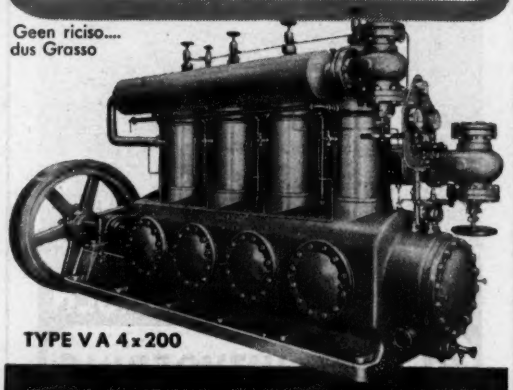
Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

KOEL-INSTALLATIES
VOOR ELK DOEL

Geen riciso....
dus Grasso



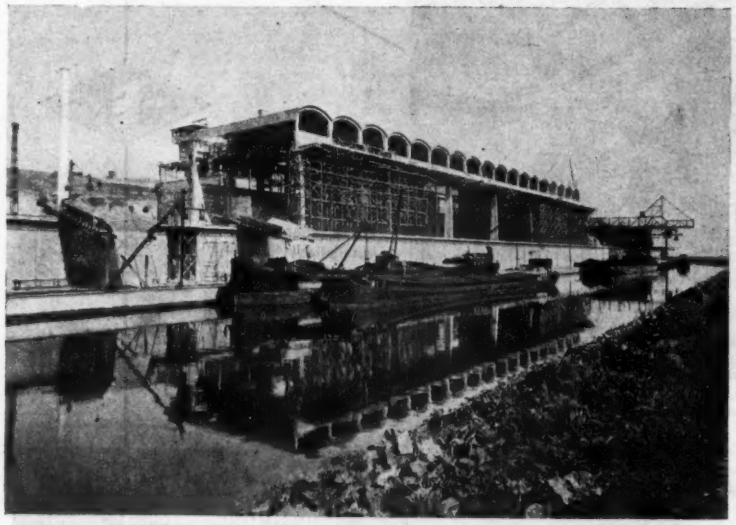
TYPE V A 4 x 200

GRASSO'S

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

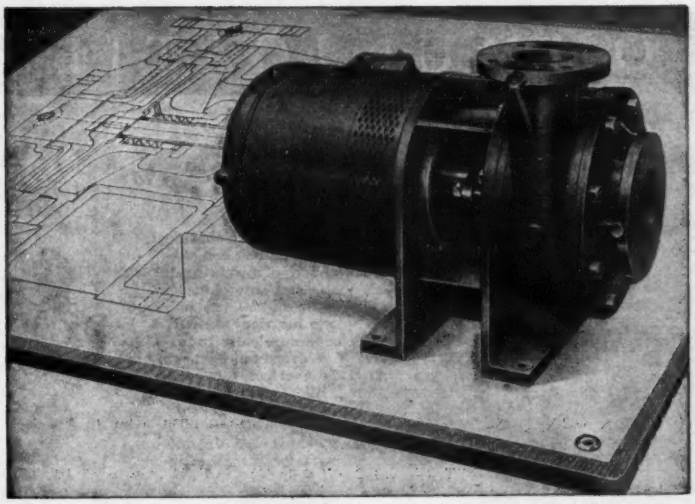
HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

'S-GRAVENHAGE
AMSTERDAM
DJAKARTA



Klinkerloods voor de Enci - fabriek te Maastricht

Foto v.h. Foto- Pers- en Filmbureau Het Zuiden - Den Bosch - Maastricht Gerepr. met toestemming van de Enci



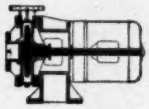
NOG NOOIT is een ontwerp

practischer ontwikkeld, zorgvuldiger uitgevoerd of op overtuigender wijze door de prestaties bevestigd dan bij deze SAFRAN UNISHAFT pomp.

SAFRAN

REGISTERED TRADE MARK

CENTRIFUGAAL **POMPEN**



UNISHAFT: sterkte door eenheid
compact, geruisloos en efficiënt

SAUNDERS VALVE CO. LTD., CWMBRAN, MONMOUTHSHIRE ENGLAND

BROWN BOVERI

HOOGFREQUENT TOEPASSINGEN

en

LASMACHINES

worden GEDEMONSTREERD en tentoongesteld op de a.s. Najaarsbeurs te Utrecht.

STAND 221 en 223 HAL G
TERREIN CROESELAAN

N.V. E. M. ELECTROSTOOM

POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TEL. 82720

Kolb Schroeven en Precisie - onderdelen

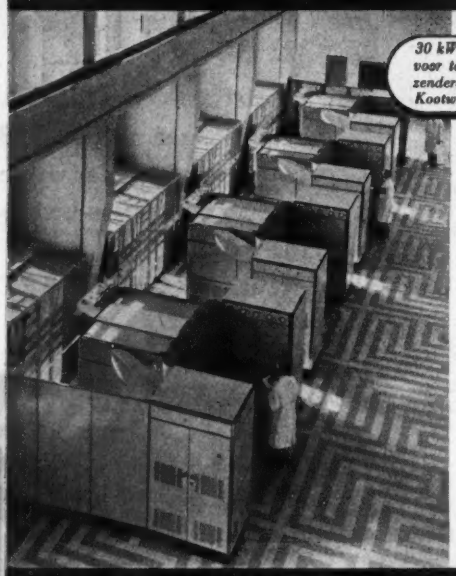
4 Kolb Kwaliteiten
voor hoge belastingsgevallen

Kwaliteit K 18-8	roestvrij en zuurbestendig
Kwaliteit K 18-8-2	in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling.
Kwaliteit K 500	bestand tegen temperaturen tot 500° C
Kwaliteit K 1200	bestand tegen temperaturen tot 1200° C.

KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Y. B. JANSEN, EINDHOVEN, MARKT 9, TEL. 5033

RADIO-COMMUNICATIE



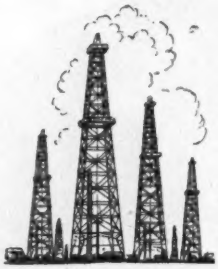
30 kW één-zijband kortegolfzenders voor telefonie en telegrafie in het zendercentrum van de P.T.T. te Kootwijk.

Tien van de hiernevens afgebeelde 30 kW-installaties en nog een aantal overeenkomstige inrichtingen van 3 kW - alle met automatische afstemming door middel van palknoppen - werden door de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie aan PTT geleverd ten behoeve o.a. van het radioverkeer met overzeese landen. Bij het ontwerpen en de bouw is in ruime mate gebruik gemaakt van de ervaring die PTT heeft op het gebied van de ontwikkeling van telecommunicatieapparatuur.

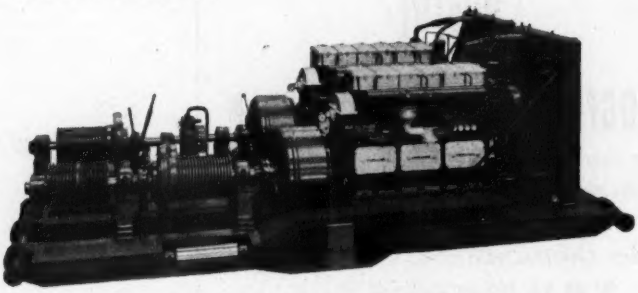
PHILIPS

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE

v/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK HILVERSUM



GASMOTOREN



Thomassen gasmotoren, geleverd als complete units voor boordoeleinden, type 6 FaG, elk 240 pk bij 800 o.p.m.

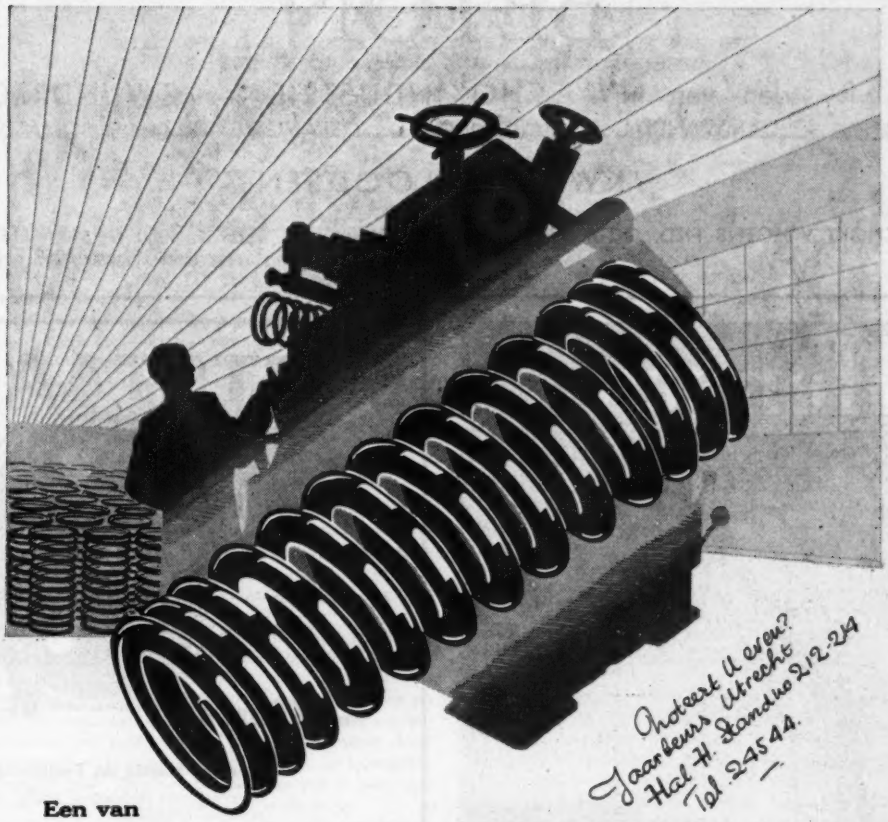
Thomassen dieselmotoren en gasmotoren zijn gedurende meer dan 40 jaren ontwikkeld voor gebruik op de olieterreinen in de tropen, waar zij moeten voldoen aan de hoogste eisen van bedrijfszekerheid, eenvoud van bediening en gemakkelijk onderhoud.
U koopt deze grote ervaring, wanneer U bij Thomassen een gasmotor koopt voor:

Rioolwater-zuiverings installaties o.a. toegepast in Hilversum - Almelo - Beverwijk

Gasmotoren voor verschillende calorische waarden van het gas, in vermogens van 24 pk tot 1500 pk met toerentallen tussen 400 en 800 o.p.m.

THOMASSEN

DE STEEG - HOLLAND


Photeert U even?
Jaarbeurs Utrecht
Hal H. Standuo 212-214
Tel. 24544.

Een van

de zwaarste

vol-automatische verenwikkelmachines

in Europa

staat voor U gereed om uit de beste staalsoorten technische veren te vervaardigen in grote aantallen op korte termijn.

TEVEMA

Fabriek van technische veeren

A'dam-C. Keizersgracht 802 Tel. 45865-37861-36345

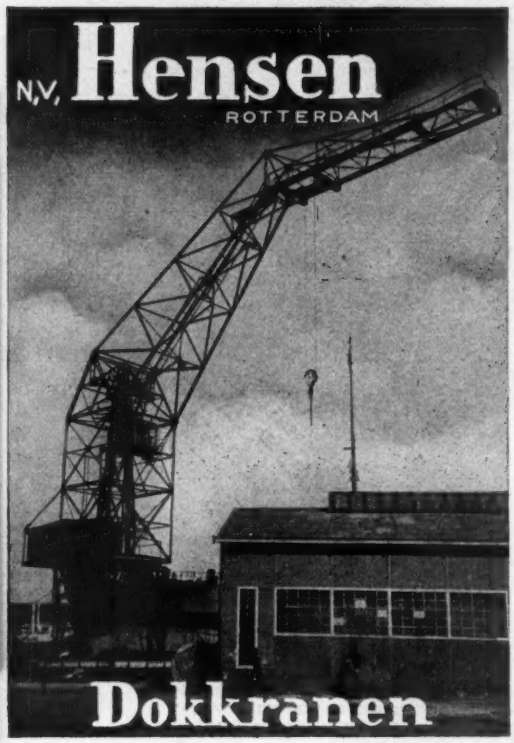
BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE – ZWIJNDRECHT!

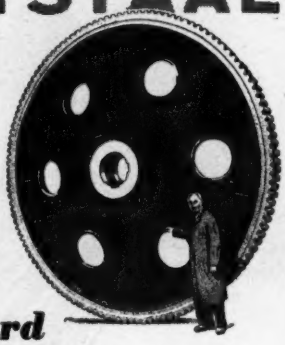
HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 EN 45140 — TEL. K 1850 - 6138 EN 6248
(Na 18 uur: 6258 EN 3912)



GIETSTAAL



van *Allard*

Siemens-Martin en Electrostaal

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS

P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.

FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

HÜTTENWERK RHEINHAUSEN A. G.

STALEN DAMWAND
STALEN HEIPALEN

Systeem KRUPP

Verkoop:
WESTEISEN m. b. H. Export, DÜSSELDORF

Vertegenwoordiger voor Nederland:
A. D. RIEDIJK · ROTTERDAM
ROCHUSSENSTRAAT 365a · TELEFOON 37526

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 96, 's-GRAVENHAGE.

624.012.47 : 621.642.34:628.35

De tanks met voorgespannen wapening voor de rioolwaterzuiveringsinrichting te Beverwijk[1)]

door Jhr. ir L. H. OP TEN NOORT c.i.

Medewerker bij het Raadgevend Ingenieurs- en Architectenbureau op Ten Noort-Blijdenstein.

Summary: *Prestressed concrete tanks.*

The author describes the design and the calculation of 375.000 gallon circular prestressed concrete sludge digestion tanks, part of the sewage treatment works at Beverwijk.

The use of high strength wire makes possible important economies in steel and concrete whereas the watertightness of the tanks and the permanent protection of the reinforcement against corrosion are fully provided.

Details of the construction procedure are given.

Inleiding

Voor de onschadelijkmaking van het bij de waterzuivering overblijvende rioolslijk werd de opgave gesteld twee slijkgistingstanks te bouwen, elk met een diameter van 14 m en een hoogte van ca. 12 m. De inhoud van elke tank bedraagt ruim 1700 m³ [2)].

De aard van het slijkwater dat in de tanks wordt verwerkt, de eisen van het bedrijf en de economische overwegingen maakten een uitvoering in beton wenselijk. Van de aanvang af hebben daarbij de bezwaren voor ogen gestaan verbonden aan een traditionele uitvoering in gewapend beton. Bij tanks immers staan alle verticale doorsneden onder trekspanningen waardoor de zo belangrijke voorwaarde van effectieve bescherming van de wapening door de betondekking practisch onvervulbaar is.

Het kwam ons voor dat het principe van de voorgespannen wapening, die in de betondoorsneden bij de maximum belasting van een onderdeel daarin nog een minimum drukspanning handhaaft, een specifieke toepassing bij tanks zou vinden, indien dit bij de huidige stand van de techniek tot verwezenlijking zou kunnen worden gebracht. Het onder voorspanning aanbrengen van de horizontale cirkelvormige ringwapening, later hoepel- of spiraalwapening genoemd, vormde hierbij de moeilijkste opgave.

Bij een reis door Noord-Amerika bleek ons dat daar reeds honderden tanks met voorgespannen wapening zijn uitgevoerd. Daarbij werd de voorspanning van de spiraalwapening aangebracht volgens een door The Preload Company uitgewerkt systeem. De wapening wordt op de tank afgerold vanaf een rondlopend wagentje, terwijl dit met de gewenste trekkracht wordt voortbewogen. Bij dit „merry-go-round"-systeem moet de energie van kracht maal weg worden geleverd, welke verloren gaat in de doorn, waardoor de draad wordt afgetrokken en in een wrijvingskoppeling.

De indruk van ongewisheid in het bereikte stadium van de staalverbetering bij deze laatste koude vervorming, de geringe betrouwbaarheid van de regelmaat der opgebrachte spanning, de moeilijke contrôle van de rek, alsmede de kostbare patentrechten en hulpwerktuigen, deden dit systeem voor ons minder geschikt voorkomen.

De Denen waren toen juist begonnen tanks te bouwen uit gepraefabriceerde onderdelen, onder voorspanning gebracht door elkaar om en om overlappende losse kabels. Zij zijn daar spoedig van afgestapt en overgegaan op het ook door ons tenslotte verkozen systeem.

Eveneens was het bekend dat ook de Belgen op dit gebied reeds het een en ander presteerden. De verhoudingen bij de inschrijving lagen echter niet zodanig dat wij de op Belgische medewerking gebaseerde voorstellen nader hebben onderzocht.

Vermeld mag worden dat de Franse genialiteit naar voren was gekomen bij de reeds in 1944 verschenen publicatie van de ingenieur M. Muzet E.T.P. [3)], waarin deze een systeem behandelt, waarbij door toepassing van een zeker aantal vijzels op onderling gelijke afstand trekkend aan de voortgaande spiraal, een continue voortzetting van het spannen wordt verzekerd met een minimaal energie-verlies. Daarbij zijn op elk moment exacte spannings- en rekmetingen mogelijk. Zijn methode is inmiddels nader ontwikkeld aan de hand van opgedane ervaringen doch is onveranderd ten aanzien van de beginselen. Het is deze methode die te Beverwijk in toepassing kon komen.

De aanbieding

Aangezien het niet bekend was of de Nederlandse verhoudingen zodanig zouden liggen dat onze aannemerswereld bereid en in staat zou blijken een voor opdracht in aanmerking komende aanbieding te doen van tanks met voorgespannen wapening, werd reeds van tevoren geïnformeerd, wie van de uit te nodigen aannemers wilde pro-

[1)] Voordracht gehouden voor de Betonvereeniging te Beverwijk op 9 Juni 1951.

[2)] In *Publieke Werken* verschijnt een beschrijving van het gekozen systeem van biologische zuivering van het afvalwater, van de hand van ir J. J. Hopmans, Hoofdingenieur R.I.Z.A., terwijl schrijver daarin van de bouwtechnische werken en de mechanische inrichtingen een volledig overzicht geeft.

[3)] L'application de la précontrainte à la construction des réservoirs circulaires, Inst. Techn. du Bat. et des Tr. Pupl., Circ. Série J n° 2, 19/4/44.

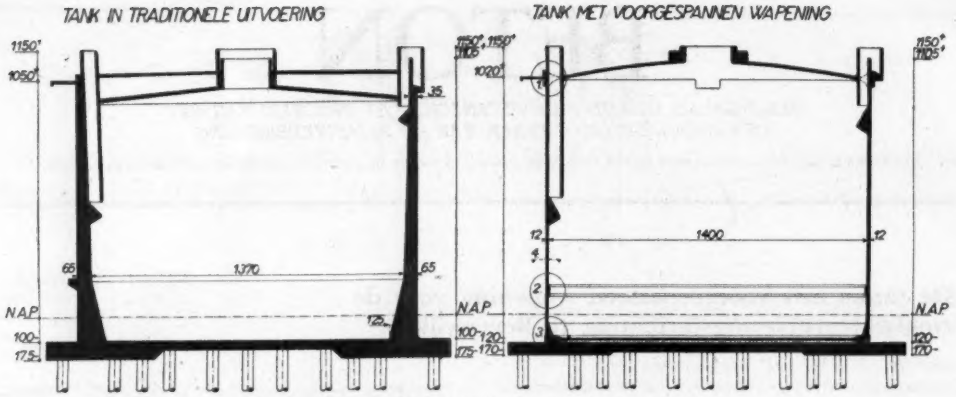


Fig. 1. Doorsnede over de tank in verschillende uitvoering.

beren daartoe te komen. Deze aannemers ontvingen dan de bijzondere gegevens, waarmede bij dergelijke tanks rekening zou moeten worden gehouden. Op deze wijze werd voor aanbieding een zo lang mogelijke voorbereidingstijd gelaten.

Bij de aanvrage werd nu een ontwerp voor de tanks in traditionele uitvoering verstrekt. Naast de aanbieding hiervoor werd verzocht desgewenst een alternatieve aanbieding te doen voor de tanks met voorgespannen wapening. Een en ander bracht de degelijke voorbereiding van de aanbiedingen enerzijds en spoedige uitvoering van de urgente werken anderzijds niet in gevaar.

Bij de inschrijving voor de werken werden van 7 van de 10 uitgenodigde aannemers alternatieve aanbiedingen ontvangen voor uitvoering van de tanks met voorgespannen wapening.

De laagste inschrijver daarvan was de N.V. Van Hattum en Blankevoort. Zijn inschrijving was voor de voorgespannen tanks *f* 10.000,— lager dan bij traditionele uitvoering, terwijl deze onderneming daardoor rond *f* 1200,— onder zijn opvolger bleef, die alleen de tot nog toe gebruikelijke constructie aanbood.

De aanbieding van Van Hattum en Blankevoort was gebaseerd op het speciaal door de S.T.U.P. te Parijs gemaakte ontwerp. Tijdens de uitvoering van de tanks is de medewerking van de S.T.U.P. ingeschakeld teneinde de reeds opgedane ervaring ten volle tot haar recht te doen komen.

In November 1950 heeft de S.T.U.P. ons in de gelegenheid gesteld te Parijs kennis te nemen van de toen daar in uitvoering zijnde benzine-tanks met voorgespannen wapening, zodat wij bij het begin van de uitvoering hier de werkwijze ook van de practische zijde hadden gezien.

Het project

Allereerst zal een korte algemene omschrijving worden gegeven van de tanks met voorgespannen wapening met weglating van details betreffende de in- en afvoer van de slijk, de putten, de bordessen, het gewelf met schacht, roerwerk en gaskap op tank I en de gashouder op tank II.

De omstandigheid dat de projecten in de twee overwogen uitvoeringsvormen ter beschikking staan en de uitvoeringskosten bekend zijn, is aanleiding beide ontwerpen naast elkaar af te beelden (fig. 1).

Direct valt op dat de betonafmetingen van de tank met voorgespannen wapening bijzonder gering zijn. Zij zijn zodanig bepaald dat de in de doorsneden toelaatbare betondrukspanning (100 kg/cm²) bij ledige tank niet wordt overschreden en dat aan de gestelde minimumdrukspanning (10 kg/cm²) bij gevulde tank wordt voldaan. Bij vervulling van beide voorwaarden is het materiaalverbruik minimaal.

De vloer van de tank is 10 cm dik en geheel ongewapend. De wanden zijn normaal 12 cm dik. Zij bevatten 60 stuks in de vloer verankerde 2 m lange kabels van h.w.staal, bestaande uit 12 draden ϕ 5 mm. De kabels liggen 75,8 cm h.o.h. en dienen voor het opnemen van het onvermijdelijke inklemmingsmoment van de wand in de vloer.

Tussen de kabels is de wand voorzien van 60 × 8 stuks 2 tot 4 cm brede, 1,2 cm diepe verticale cannelures. Ter plaatse van een cannelure is de wand dus slechts 10,8 cm dik. In deze cannelures komen over de volle tankhoogte lopende kabels in h.w.staal, bestaande uit 2 draden ϕ 5, welke kabels zorgdragen voor de drukspanning in het beton in verticale richting; voor details zie fig. 2.

De ceintuur om de verzwaarde rand van de bodem verzekert de vereiste voorspanning in de tankvloer, de bovenceintuur die in de verzwaarde bovenrand.

De spiraalwapening om de tankwand neemt de belasting ten gevolge van de waterdrukken op en levert bovendien nog de voorgeschreven minimum drukspanning in het beton in tangentiale richting.

De ceintuur- of ringwapening, evenals de spiraalwapening is opgebouwd in staal ϕ 5. De bodemringwapening bestaat uit 120 draden; de spiraalwapening heeft een spoed verlopend van 1,3 cm tot 5 cm.

De berekening

De tankwand wordt zoals bekend geacht te zijn samengesteld uit twee soorten elementen die samen als één geheel werken, te weten:

a. verticale stroken, begrensd door verticale vlakken, gaande door de as van de tank, en

b. horizontale stroken begrensd door twee horizontale vlakken.

De berekening wijkt nu in beginsel niet af van de berekening van de constructie in traditionele uitvoering: zij dient inzicht te verschaffen omtrent de spanningsverdeling in de verschillende doorsneden en zal met name moeten leiden tot de vaststelling van de grootte van de momenten en de dwarskrachten in de verticale stroken alsmede van de ringkrachten in de horizontale stroken.

De waterdruk $W_x = \gamma \cdot (h - x)$ op hoogte x, verdeelt

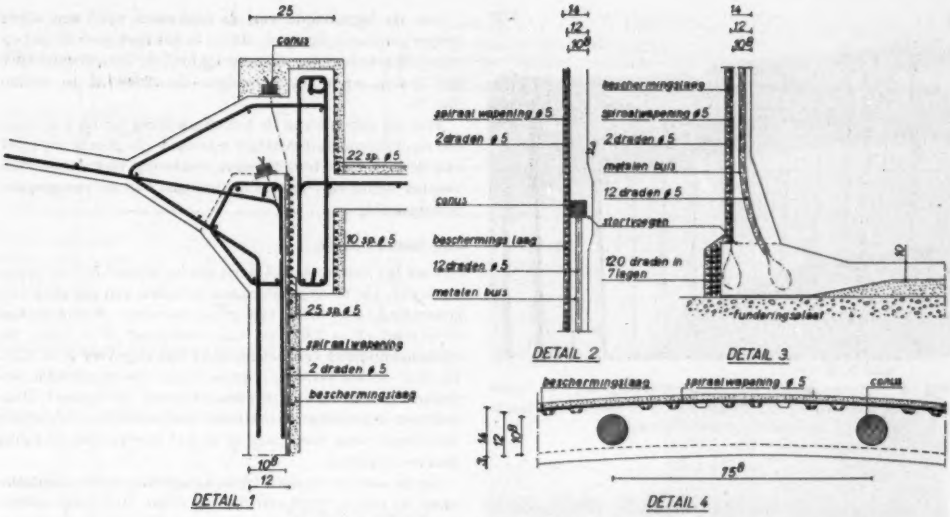


Fig. 2. Details tank met voorgespannen wapening.

zich in drukken op de verticale en horizontale stroken, die dezelfde horizontale verplaatsing ondergaan:

$$W_v = \frac{E \cdot d^3}{12} \cdot \frac{d^4 y}{dx^4}$$

$$W_h = 4 \cdot \frac{E \cdot d \cdot y}{D^2} \cdot$$

W_h geeft een trekspanning in de omtrek groot $\frac{W_h \cdot D}{2d}$, welke trekspanning een verlenging van de straal geeft, zodat

$$\pi \cdot D \cdot \frac{W_h \cdot D}{2d\,E} = 2 \cdot \pi \cdot y$$

$$W_v + W_h = \gamma \cdot (h - x)$$

W_v en W_h ingevuld en met $a^4 = \frac{d^2 \cdot D^2}{12}$ krijgen we:

$$y'''' + \frac{4y}{a^4} = \frac{12}{E\,d^3} \cdot \gamma \cdot (h - x),$$ met als algemene oplossing $y = K \cdot (A.U + B.V + C.W + D.T + h - x)$.

Doordat de practisch gelijkblijvende dikte van de tankwand d bijzonder klein is ten opzichte van de diameter D en de hoogte h van de tank, is de berekening met behulp van deze algemene differentiaalvergelijking van de elastische lijn bruikbaar en verloopt vlot, doordat verschillende vereenvoudigingen mogelijk zijn:

Voor de vier parameters U, V, W en T kunnen thans de volgende waarden worden gekozen:

$$U = Ch\frac{x}{h} \cdot \cos\frac{x}{a}\,;\quad V = Ch\frac{x}{a} \cdot \sin\frac{x}{a}\,;\quad W = Sh\frac{x}{a} \cdot \cos\frac{x}{a}\,;$$

$T = Sh\frac{x}{a} \cdot \sin\frac{x}{a}$, terwijl bij constante wanddikte $K = \frac{D^2}{4 \cdot E \cdot d}$.

De constanten A, B, C en D worden bepaald in verband met de mate van inklemming aan de voet en aan de top.

Wij vinden dan als resultaat:

voor $x = 0$: $W_{v0} = \gamma \cdot h$

voor x: $W_{vx} = W_{v0} \cdot e^{-\frac{x}{a}} \cdot \left(\cos\frac{x}{a} + \sin\frac{x}{a}\right)$

$$M_0 = \frac{\gamma \cdot a^2}{2} \cdot (h - a). \quad M_x = M_0 \cdot e^{-\frac{x}{a}} \cdot \left(\cos\frac{x}{a} - \sin\frac{x}{a}\right)$$

$$D_0 = \frac{\gamma \cdot a}{2} \cdot (2h - a). \quad D_x = D_0 \cdot e^{-\frac{x}{a}} \cdot \cos\frac{x}{a}$$

De momenten, dwarskrachten en ringkrachten zijn thans in alle doorsneden te bepalen; de belasting, de dwarskrachten en de momenten in de verticale stroken kunnen thans in tekening worden gebracht.

Het soortelijk gewicht van de slijkvloeistof is > 1, in de berekening aangehouden op 1,1; $d = 10{,}8$ cm, ter plaatse van de cannelures; $D = 14$ m.

De berekening geeft dus de waarde van de waterdruk, die in de verticale strook wordt opgenomen. Deze geeft daarin buiging en dwarskrachten. Het verschil tussen de heersende waterdruk W_x en W_{vx}, geeft W_{hx}. Deze wordt in de ring opgenomen. Door W_{hx} wordt de lastdeellijn gegeven. Deze is recht evenredig met de elastische lijn.

Een contrôle van de berekening is gelegen in het feit, dat de elastische lijn voor de verticale stroken, bij vergelijking met die volgens de lastdeellijn uitgezet op dezelfde schaal, daarmede identiek moet zijn.

De dimensionering van de voorgespannen wapening is verder eenvoudig. Deze is geheel gebaseerd op de wet van de superpositie. Doel is het bij de ongunstigste belasting verzekeren van de minimum drukspanning.

De bekisting

De tankwanden werden door verticale schotten van ca. 2 m, 4 m en 4 m in drie étappen opgebouwd. De eerste rij schotten van 4 m werd na ontkisten wederom gebruikt voor de tweede rij. Afgezien van plaatselijke voorzieningen behoefde aan de schotten niets te worden verzaagd. Alle schotten konden eerst voor de ene tank daarna voor de tweede tank worden gebruikt.

Fig. 3 laat een foto zien van de binnenzijde van de buitenbekisting van schotten met een hoogte van 2 m, geplaatst op de vloer van de tank.

De buizen met de in de vloer ingestorte 2 m lange 12-draads kabels alsmede de latten met groeven, waarin de ingestorte 2-draads kabeltjes als vulling voor de te vormen cannelures zijn duidelijk zichtbaar.

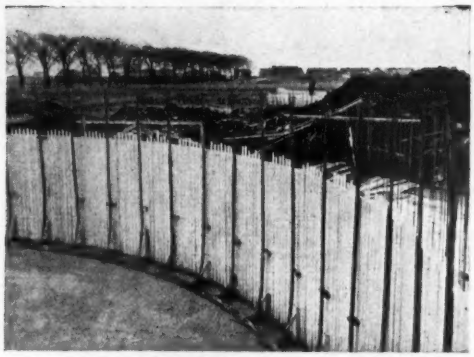


Fig. 3. Binnenaanzicht van buitenbekisting over de eerste 2 m, met houders voor 12-draads-kabels en latten voor cannelures met 2-draads-kabels.

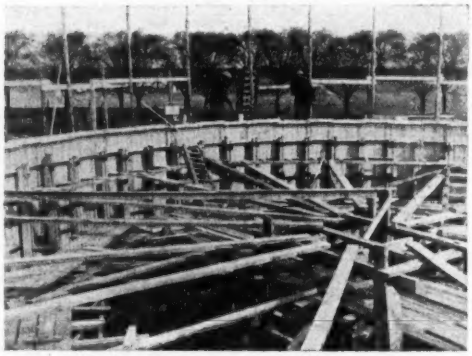


Fig. 4. Binnensteiger met straal.

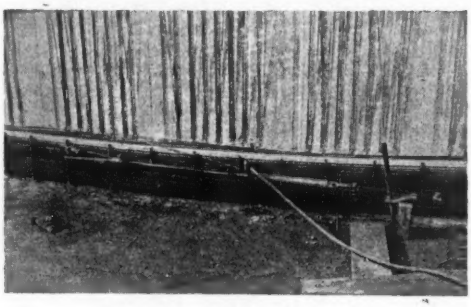


Fig. 5. Spanvijzel met draadklem.

Binnen- en buitenschotten zijn met centerpennen op elkaar geklemd tussen verticale paren baddingen. De centerpennen waren uit twee helften gemaakt en voorzien van doorgaande draad. Zij werden geschroefd op een 8 × 8 cm stalen plaatje dik 5 mm waarop in het hart aan beide zijden een moer was gelast. Na het afbinden van het beton werden de halve centerpennen uitgenomen. De plaatjes waren verloren. Voordat de wapening werd gespannen werden de gaten opgehakt en goed dichtgemaakt met specie.

Aan de binnenzijde van de tankwand werd een stijve steiger gebouwd. Een pen, zuiver in het hart gesteld, gaf op verschillende hoogten de mogelijkheid de binnenwand met een houten straal precies volgens de cirkel af te stellen (fig. 4).

Voor de opbouw van de buitenbekisting boven 2 m werd een rondgaande buitensteiger gebouwd die geheel vrij bleef van de kist. Deze buitensteiger was nodig voor het storten van het beton en voor het aanbrengen van de voorgespannen wapening.

Het betonstorten

Voor het betonmengsel werd 400 kg cement per m³ beton verwerkt. De toeslagmaterialen vormden een mengsel van riviergrind ($F = 6{,}49$), fijn grind (spramex $F = 4{,}3$), fijn rivierzand ($F = 2{,}65$) en enig duinzand ($F = 1{,}01$); de fijnheidsmodulus van het mengsel was ongeveer $F = 5{,}25$. De W.C.-factor bedroeg ongeveer 0,35. De gemiddelde bereikte vastheid na 7 dagen was ongeveer 225 kg/cm². Hoewel voor het overige waterdichte betonwerk een toevoeging van Darex werd toegepast, is bij het storten van de tanks daarvan afgezien.

Op de aan de vereiste vorm aangepaste zware fundatievloer op palen, werd een 0,5 cm dikke laag zand aangebracht, afgedekt met asphaltpapier, waarop de tankvloer met de verzwaarde rand om die vloer, als één geheel werd gestort.

Daarna volgde de ring van 2 m, de eerste ring van 4 m en de tweede ring van 4 m, waarna de bovenring werd gemaakt. In totaal kwamen er dus 4 stortvoegen per tank.

De stortvoegen werden ruw en schoongemaakt, voordat er verder gestort werd. Voor het verdichten van het beton werd gepord en geklopt. In de onderste ring van 2 m werden aanvankelijk enige bekistingtrillers toegepast; later is daarvan teruggekomen. In de wand werd een gering en behoedzaam gebruik gemaakt van trilnaalden.

Het aanbrengen van de voorgespannen wapening

Het zou interessant zijn in te gaan op de ervaringen opgedaan met het toegepaste h.w.staal. Op andere plaatsen zal daarvoor echter beter gelegenheid zijn. Hier worden ter oriëntering slechts enige kenmerkende gegevens vermeld (Tabel I).

Beide staalsoorten hebben hun bijzondere eigenschappen.

In goede kwaliteit geleverd, droog opgeslagen en juist verwerkt zijn beide kwaliteiten voor het gemaakte werk geëigend gebleken.

Het eerste voorgespannen werk bestond uit het aanbrengen van de ceintuur om de verzwaarde rand van de vloer. Daarbij werd gebruik gemaakt van 8, op onderling gelijke afstand over de omtrek van de tank verdeeld geplaatste vijzels, die hun uitwendige reactiekracht ontleenden aan in de fundatievloer ingestorte zware betonstaven, waaraan ze werden bevestigd. De vijzels wegen elk ongeveer 7 kg, waren gemakkelijk hanteerbaar en uitermate eenvoudig en degelijk van constructie.

Ze waren met slangen verbonden aan een om de tank gaande ringleiding, die door een centrale perspomp op spanning werd gebracht. De als drukintermediair benutte vloeistof was water (fig. 5).

De vijzels voor het spannen van de spiraalwapening bevatten een nok voor plaatsing in een vrijgebleven cannelure, zodat de reactiekracht voor de vijzel aan de tankwand kon worden ontleend. De vijzels hingen in beugels, gehaakt in de vorige — reeds gespannen — spiraal. De ringleiding ging mee omhoog, naarmate meerdere spiralen gereed kwamen en dus ook de vijzels omhooggingen.

TABEL I.

Staalspanningen, vijzeldrukken en draadverlengingen.

	F in mm²	σ breuk	σ vloeigrens in kg/mm²	ϵ in ‰
Duits h.w. staal	20	175	140	7
Belgisch h.w. staal	20	160	75	4

Wapening:	Vijzeldr. in kg/cm².	Draadkr. in kg	Verlenging in mm	In berekening aangehouden:	
				σ_{beton} min. in kg/cm²	σ_{staal} in kg/mm²
ringw. 1ste laag . .	110—120	2000	10/2 m′	12	75
ringw. volg. lagen .	80— 85	2000	10/2 m′	12	75
spiraalw.	95—105	2000	10/2 m′	10	75
12-draads kabels . .	350—400	24000	14	20—40	85
2-draads kabels . .	140—150	4000	60	27	85

Diameter van de vijzels voor ring- en spiraalwapening 3 cm.

TABEL II.

Indruk in de spanningsverdeling in voorgespannen spiralen.

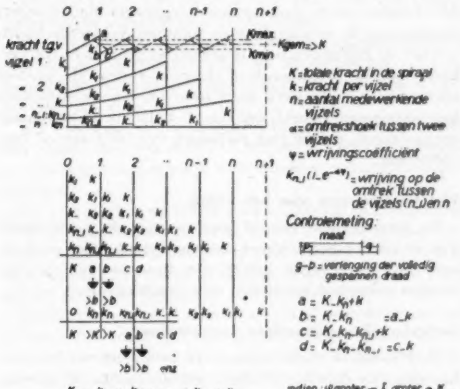


Fig. 6. Voorgespannen ringwapening.

De vijzels trokken achter elkaar aan de voortgaande spiraal. Het is duidelijk dat de door de vijzel in de draad doorgegeven trekkracht met groter wordende afstand tot de vijzel verminderd onder invloed van de door de draad op het beton ondervonden wrijving. Veronderstellen wij dat n vijzels een effectief werkzaam aandeel leveren in het opbrengen van de spankracht in de draad, d.w.z. is de invloed voor één vijzel over een omtrekshoek van $n \cdot \alpha$ aanwijsbaar (als α de omtrekshoek is tussen 2 opvolgende vijzels), dan is de effectieve spankracht in de draad groter dan $K = \frac{n \cdot k}{f}$

Als k de kracht is, uitgeoefend door één vijzel en f is ongeveer gelijk 2, zien we dat $K = \frac{n \cdot k}{2}$; de spankracht in de draad K is dan dus gelijk aan de helft van de som van de trekkrachten van de n effectieve vijzels. Onze ervaringen stemmen daarmede overeen. Zie voor een theoretische toelichting Tabel II. Indien achter punt 0 reeds n vijzels zijn aangebracht, dan is de trekkracht vlak vóór de eerste vijzel k_1 groter dan K, vlak achter deze vijzel de waarde k lager.

Nemen we thans in 1 de vijzel weg, dan verliest het op hoge spanning zijnde draaddeel vóór vijzel 1 de reactie k; dat draaddeel heeft neiging om weg te glijden, de reactie wrijving treedt daar plotseling in andere richting op, méér dan de waarde k komt daar beschikbaar.

Het deel der draad dat achter vijzel 1 is, wordt meegenomen en de spanning in dat deel stijgt, stijgt zelfs méér dan de spanning in het deel vóór 1 daalt. De daar optredende spanningsvereffening doet de spanning a teruglopen en de spanning b oplopen, totdat zij links en rechts van 1 gelijk zijn geworden op een waarde hoger dan $\frac{a+b}{2}$.

We krijgen een resultaat van zich allengs aanpassende spanningen, verlopende tussen a' en b'.

Naast deze theoretische methode van benadering van de spanningsverdeling, in de spiraal, is er een directe-practische spanningscontrôle mogelijk door waarneming van de verlengingen. Is op een zekere maat m, een verlenging te constateren in punt 1 groot p en in punt 2 groot q, dan is de effectieve spanning in de draad, wanneer we de wrijving over de afstand m buiten beschouwing zouden laten:

$$\sigma = \frac{(q-p)}{m} \cdot E \qquad E = \text{ca. } 2.000.000 \text{ kg/cm}^2.$$

De tweede spiraallaag van de bodemceintuur (zie detail 3 op fig. 2) werd gespannen over de eerste spiraallaag met tussenplaatsing van 2 cm brede platte staafjes, 25 cm h.o.h., zodanig dat de staafjes onder de opvolgende draden goed op elkaar kwamen, teneinde toegevoegde buig- en schuifspanningen te vermijden (fig. 6). Met klemkoppelingen werden verschillende spiralen in een laag onwrikbaar gefixeerd, ter meerdere zekerheid bij eventuele draadbreuk.

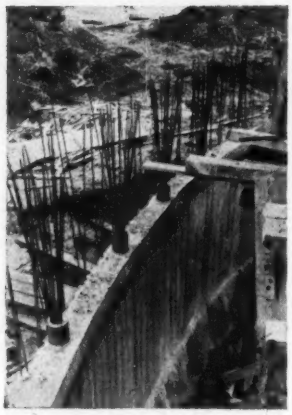


Fig. 7. Voorgespannen 12-draads kabels.

Bij onderbreking van het werk werd tegen de laatste draadklem een contra-klem geplaatst, die het teruglopen van de spanning verhinderde.

Het einde van de draad op een rol werd verbonden aan het begin van de draad op een nieuwe rol, door de einden langs elkaar te leggen en over 10 cm een bezetting van dun h.w.draad onder spanning aan te brengen. Daarbij werd gebruik gemaakt van een speciaal daarvoor verkrijgbare kleine, zeer eenvoudige, machine. De daarmee gemaakte verbinding kan dan de volle spankracht in de draad overbrengen.

Eerst werden de benedenceintuur, dan de eerste helft van de spiraalwapening en daarna de 2 m lange 12-draads kabels gespannen.

Vervolgens werd de wand tot boven toe afgemaakt, na verharding waarvan de eerste helft van de spiraalwapening verder werd voltooid, de bovenceintuur aangebracht, en de verticale tweedraadskabels werden gespannen en verankerd, waarna de tweede helft van de spiraalwapening van beneden af over de volle hoogte werd afgespannen.

In tank I werd de bovenceintuur aanvankelijk slechts voor $^1/_3$ gedeelte aangebracht, waarna het gewelf werd gemaakt. Eerst daarna werd het overige $^2/_3$ gedeelte van de bovenceintuur, die trouwens extra verzwaard is om de spatkracht van het gewelf op te nemen, in het werk gebracht. Het voorgespannen gedeelte was toen gereed.

De eerste laag van de ceintuur ondervond op het beton een grotere wrijving dan de tweede laag op de steunplaatjes, zodat de vijzeldrukken bij het spannen van de tweede én volgende lagen minder groot werden gesteld dan bij het aanbrengen van de eerste laag.

Alle spandraden werden op 100 kg/mm² gespannen. De marge voor krimp, kruip en onnauwkeurige metingen werd voor de ring- en spiraalwapening groter gehouden dan voor de verticale kabels, zoals het staatje in fig. 5 aangeeft.

De 12-draadskabels werden met conussen in later ingestorte ankerblokken gefixeerd (fig. 7). Bij het spannen van deze kabels is in verband met de daarbij optredende slib een extra verlenging van 4 mm nodig gebleken. Voor de 2-draads kabeltjes, die op soortgelijke wijze werden gefixeerd, is geen extra verlenging nodig geacht.

De buizen van de 12-draadskabels in het hart van de tankwand werden na het spannen van de kabels met cementpap geïnjecteerd.

Tenslotte is vermeldenswaard dat bij het voorspannen van de spiraalwapening onder andere de ervaring werd opgedaan, dat bij droog weer de benodigde verlenging bij een vijzeldruk van 160 kg/cm² nog niet kon worden verkregen. Na heel licht invetten van de draad werd bij de vijzeldruk van 105 kg/cm² de vastgestelde verlenging echter weer volkomen bereikt.

De beproeving op waterdichtheid

Nadat de voorgespannen wapening geheel is aangebracht, worden de tanks op waterdichtheid beproefd. De tanks worden daartoe geheel volgepompt met leidingwater en zullen gedurende een aantal weken in gevulde toestand worden waargenomen.

Het beschermen van de wapening

De voorgespannen wapening wordt spoedig na het aanbrengen voorlopig tegen aantasting voorzien door bestrijken met cementpap. Zodra de waterdichtheid van de tanks is geconstateerd, worden deze in gevulde toestand voorzien van een 2 cm dikke spuitlaag van beton. Na verharding van deze beschermende laag, worden de tanks geledigd en wordt nagegaan of de hechting van de spuitlaag voldoende blijkt.

Voor de bodemceintuur is afwijkend gehandeld. In verband met de kwetsbaarheid daarvan tijdens de verdere uitvoering van het werk werd deze direct na gereedkomen ingebetonneerd. Daarbij werd met behulp van asphaltpapier zorggedragen, dat de ring volkomen vrij bleef van de fundatieplaat.

Het beschermen van het beton

Na gereedkomen van de tanks worden de binnenzijden van de tanks bestreken met een laag betonlubrose en daarover met twee lagen lubroplast (dun). De buitenzijden worden tweemaal behandeld met betonlubrose.

Aangebrachte bijzondere voorzieningen

De bijzondere voorzieningen, die bestonden uit het aanbrengen van doorvoerstukken, werden tijdens de opbouw van de tanks in het werk gebracht. De horizontale wapening werd plaatselijk gespreid. De verticale tweedraadskabels werden in verband met de doorvoeren geplaatst.

De bijzondere voorzieningen, die bestonden uit het aanbrengen van het gewelf, de schachten, bordessen e.d. werden eerst later aangebracht. Voor wapening voor dergelijke onderdelen werden echter stekeinden ingestort.

Na het aanbrengen van de betonbescherming worden de tanks voorzien van een 5 cm dikke isolatielaag van kurk, geplakt aan de betonlubrose en met ringen van koperdraad samengehouden. Buiten om de tanks, door een spouw daarvan gescheiden, komen geheel vrijstaande, steensdikke muren, gemetseld in klinkers van dubbel formaat volgens het kettingverband.

Materiaalverbruik en deviezenbesparing

Totaal is ca. 125 m³ beton voor het voorgespannen werk nodig, waarbij 11 ton h.w.staal wordt verwerkt. Dit is ongeveer $^1/_3$ van de betonhoeveelheid en ongeveer $^1/_5$ van de staalhoeveelheid, die nodig zou zijn geweest voor een traditionele uitvoering van de tanks, waarbij in aanmerking dient te worden genomen dat te Beverwijk de grondgesteldheid noodzaakte tot het eerst maken van zware fundatievloeren op palen, zodat daarin practisch geen besparing kon worden gevonden.

Door toepassing van voorgespannen beton is door minder staalverbruik *f* 27.000,— en door minder cementverbruik *f* 10.000,—, totaal dus *f* 37.000,— aan deviezen bespaard.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Ontwerp-Richtlijnen voor het gebruik van trilmachines voor het verdichten van beton in de bekisting (D.I.N. 4235 - Oct. 1950)

In *Beton- und Stahlbetonbau* van April 1951 wordt het ontwerp gepubliceerd van de richtlijnen voor het gebruik van trilmachines voor het verdichten van beton in de bekisting. Deze richtlijnen zijn samengesteld door een door de „Deutschen Ausschuss für Stahlbeton" in overleg met de „Deutschen Beton-Verein" ingestelde commissie onder presidium van prof. GRAF.

Deze richtlijnen gelden niet voor plastische betonmengsels en lichtbeton.

Trilmachines kunnen alleen dan met succes toegepast worden als het beton zó samengesteld is, dat het voor trillen geschikt is en de stortlaag voldoende hoog is om het trilapparaat loodrecht of schuin in te brengen.

Voor normale gevallen moeten de trilmachines een trilfrequentie van ten minste 8000 per minuut en een centrifugaalkracht van meer dan 500 kg hebben.

Bij massabeton met grofkorrelige toeslagmaterialen is eerst aan een proefstort (grondvlak ten minste 1,5 × 1,5 m, hoogte 1 m) na te gaan of apparaat en motor aan de te stellen eisen voldoen.

Voor samenstelling en stijfheid van het te gebruiken beton wordt verwezen naar D.I.N. 1045 en 1047. Principieel mogen alleen gemakkelijk te verdichten mengsels worden gebezigd.

Bij gebruik van de aanbevolen apparaten kan beton, dat iets natter is dan aardvochtig zonder bezwaar getrild worden; vaak ook beton van stijver consistentie. Vooropgesteld dient echter te worden, dat het gat in het betonmengsel zich bij het langzaam uittrekken van de triller vanzelf sluit.

Beton met een zetmaat van 36 cm of meer mag niet getrild worden, aangezien ontmenging het gevolg zou zijn.

Het te trillen beton moet in zo dik mogelijke lagen gestort worden, terwijl de stortkokers ruimer moeten zijn dan bij plastisch beton. De dikte der stortlagen zal zo mogelijk niet minder dan 30 cm moeten bedragen; deze lagen zullen na hoogstens 1 uur getrild dienen te worden. Indien de trilmachine krachtig genoeg is, kan de dikte tot 1 m opgevoerd worden. De werking van het trillen wordt door de met het dikker worden van de stortlaag stijgende belasting versterkt, anderzijds wordt de door de opstijgende luchtbellen af te leggen weg langer. De triltijd moet zich richten naar de hoogte van de laag.

Het inbrengen en uittrekken van het trilapparaat moet langzaam en gelijkmatig geschieden, zodat het beton weer samen kan vloeien. Bij een snelheid van 8 cm per sec is meestal een voldoende verdichting gewaarborgd zonder dat de bedienende arbeider overmatig vermoeid wordt.

Het trilapparaat is door de te verdichten laag heen nog 10 à 20 cm in de onderliggende laag te brengen om een goede aansluiting der verschillende lagen te bewerkstelligen. Dit is toelaatbaar zolang de onderlaag nog trilbaar is.

Door een na langere tijd herhaald trillen, in het algemeen op zijn vroegst na 1 uur, kan het beton verbeterd worden, met name wanneer het beton nog water afstoot of een vrij groot watergehalte heeft.

De trilduur is afhankelijk van de werking van de trilmachine en de samenstelling van het beton. Voor beton van een goede consistentie en bij een inbreng- en uithaalsnelheid van 8 cm/sec moet de trilduur per „Tauchstelle" zijn $t = \frac{2\,(s + b)}{8}$ sec, waarin s = hoogte stortlaag en b = diepte tot waartoe in de onderliggende laag wordt getrild.

	triltijd			
s =	30	50	75	100 cm
b =	15	15	15	15 cm
t =	11	16	22	29 sec.

De afstand der trilplaatsen („Tauchstellen") is zodanig te kiezen, dat de werking van het trillen op de verschillende plaatsen zich overlapt. Met de apparaten met hoger frequentie (8000 of meer) kan aangenomen worden, dat deze werking zich cirkelvormig met een diameter van 60 à 80 cm voortplant, indien althans door een dichte wapening of andere omstandigheden de trillingen niet gedempt worden.

Bij doelmatig gekozen afstanden van de trilplaatsen moet verlangd worden, dat elke m³ beton ten minste 3 minuten met de trilapparaten met hoge frequentie wordt verdicht.

Bij gewapend beton is er bij het ontwerp op te rekenen, dat voldoende plaats overblijft voor het inbrengen van het trilapparaat, aangezien het ongewenst is, dat de wapening aangeraakt wordt.

Het ontwerp kan beschouwd worden als een eerste poging om het trillen van beton te normaliseren. Evenals hier te lande zullen de problemen, die zich bij het trillen voordoen in de komende jaren ook wel in Duitsland nog onderwerp van nader studie vormen. Met name zal de bruikbaarheid van trilmachines met hoge frequenties nog onder ogen moeten worden gezien.

Sw.

Toepassing van glas bij voorgespannen constructies

Een nieuw idee voor het wapenen van voorgespannen betonconstructies wordt door prof. RUBINSKY van de „American University, Beirut, Lebanon" naar voren gebracht.

In vele landen zal voorgespannen beton geen toepassing kunnen vinden in verband met gebrek aan hoogwaardig staal. In deze gevallen meent prof. RUBINSKY, dat de vervanging van staal door glassnoeren overweging verdient.

De grondstoffen voor de fabricage van glas worden practisch overal ter wereld aangetroffen. Methoden voor het trekken van glasdraden zijn bekend, welke draden weer tot snoeren of kabels verwerkt kunnen worden. Slechts een kleine hoeveelheid van dit materiaal zal voor een voorgespannen constructie nodig zijn in vergelijking met staal, wellicht slechts enkele procenten van het gewicht van normaal wapeningsstaal.

Glasdraden zijn weinig plastisch; zij behouden hun elastische eigenschappen tot zij breken.

Andere voordelen van het materiaal, volgens prof. RUBINSKY, zijn de geringe aantastbaarheid door chemische invloeden, terwijl hoge temperaturen weinig of geen wijziging in de structuur brengen, waardoor een met glas voorgespannen beton meer vuurbestendig zou zijn dan de normale constructie en tevens immuun voor aantasting door zeewater en vele chemicaliën.

Verder zou de lage elasticiteits-modulus van glasdraden (420.000 kg/cm²) een voordeel zijn, omdat hoe lager deze is, hoe minder het verlies aan voorspanning door kruip, krimp en temperatuurswijzigingen zal zijn.

Ook is de trekvastheid van glasdraden hoog 3.640 kg/mm² voor draden van 0,003 mm diameter). Nochtans moet de sterkte van snoeren belangrijk lager aangenomen worden dan de som van die der draden. Dit tengevolge van de ongelijke spanningverdeling. Desondanks mogen maximum vastheden tot boven 700 kg/cm² verwacht worden. Hierdoor

zou de hoeveelheid glasdraad in volume ongeveer $^1/_4$ bedragen van koud getrokken staaldraad van 157,5 kg/mm² en $^1/_{10}$ van het gewicht.

De toepassing van glas bij voorgespannen constructies is echter niet zo eenvoudig. Een der complicaties is de afneming der trekvastheid bij toenemende diameter. Ook de invloed van onregelmatigheden moet onder ogen worden gezien. Hoe dunner de draad, hoe minder deze afwijkingen een rol zullen spelen.

Een andere physische eigenschap, die bij de toepassing niet verwaarloosd mag worden, is het verschil in sterkte tussen droge en natte draden. Proeven hebben aangetoond, dat deze in een vacuum, dus wanneer het vocht volkomen is geëlimineerd, 2,5 à 4 maal hoger wordt.

Verder vormt de gelijke verdeling van de spanning over de draden van een snoer of kabel nog een probleem. Het is daarom belangrijk een type snoer of kabel te vinden met een hoge reële trekvastheid. Ook de verankering zal een onderwerp van nadere studie moeten vormen.

Prof. Rubinsky meent zijn denkbeeld voor landen, die staal importeren of daarvan geen voldoende voorraden hebben, warm te moeten aanbevelen.

Engineering News-Record, 1 Maart 1951. Sw.

BOEKENNIEUWS

666.971.16 : 667.643.74 : 667.624.64

Dipl. Ing. Otto Funk en Dipl. Ing. Friedrich Zeh. **Zusatz- und Anstrichmittel für Mörtel und Beton.**

Blijkens het voorwoord is dit boekje geschreven voor hen, die zich oriënteren willen op het gebied van de middelen, die gebruikt worden om het beton tegen atmosferische en chemische invloeden te beschermen.

Negen bladzijden zijn gewijd aan een zeer beknopte bespreking van:

A. *Chemicaliën*, die aan het betonmengsel worden toegevoegd om de waterdichtheid, de verwerkbaarheid, de weerstand tegen bevriezen te verhogen en de bindtijd van het cement te verminderen;

B. *Oplossingen*, waarmede het beton wordt geïmpregneerd om de weerstand tegen afslijting en chemische aantasting te verhogen;

C. *Preparaten*, waarmede het beton wordt bestreken en die als een afsluitende laag het contact tussen het beton en de schadelijke stoffen verhinderen;

D. *Vloeistoffen* voor het behandelen van de bekisting.

Aan deze beschrijving zijn 21 bladzijden met tabellen toegevoegd. Deze tabellen bevatten de namen en de gegevens van een groot aantal van dergelijke in Duitsland gebruikte middelen.

Het boekje is geschikt om zich — zij het dan ook nog zeer oppervlakkig — een beeld te vormen van het inderdaad interessante gebied der beschermende middelen. Zoals zeer terecht in de inleiding wordt vermeld, moet men de beschermende middelen niet beschouwen als geneesmiddelen tegen kwalen, waarmede het beton als gevolg van een verkeerde samenstelling en een ondeskundige verwerking behept kan zijn.

O.i. kan er dan ook niet genoeg op worden gewezen, dat alleen een volkomen beheersing van de betontechniek — gepaard aan een uitgebreide kennis van het chemische en physische gedrag van beton — en een grote kennis van en ervaring met deze middelen iemand in staat stellen deze middelen op verantwoorde wijze te gebruiken.

Drs E. Roelofs.

693.55:666.97/.98

Dr. Josef Fritsch. **Der heutige Stand der Massenbetontechnik.** Schriftenreihe des Oesterreichischen Wasserwirtschaftsverbandes, Heft 19. Springer-Verlag, Wenen.

Dit boekje bevat het verslag van een voordracht door de schrijver op 15 Maart 1950 voor het congres van het „Wirtschaftsverband" te Graz gehouden.

In de eerste plaats wordt gewezen op de overal in de wereld opgetreden ernstige beschadigingen, bij massale betonwerken in de loop der jaren ontstaan. Op een congres van Amerikaanse ingenieurs te Detroit in 1949 werd geconstateerd, dat meer dan 20% van de in de laatste 50 jaar tot stand gekomen grote betonwerken ernstig beschadigd waren dan wel geheel verwoest, terwijl slechts een derde gedeelte der in de laatste 20 jaar gebouwde stuwen tot heden zonder noemenswaardige schade zijn gebleven.

Dr. Fritsch meent de oorzaak van deze teleurstellende gang van zaken in de eerste plaats te moeten wijten aan de onderschatting der moeilijkheden. Zo zal de uitvoerende ingenieur een gedegen kennis moeten hebben van de te gebruiken grondstoffen en zal deze zich ook bij de beoordeling der bouwstoffen eventueel door een geoloog terzijde moeten laten staan. Dan neemt de schrijver stelling tegen de normaliserende werking der betonvoorschriften, waardoor verstarring van het inzicht dreigt. Slechts zelden zal het gelukken een beton op het werk te maken, dat geheel aan de voorschriften voldoet. Bijna altijd doen zich moeilijkheden

Fig. 1. Verzinken van een rotsblok in het getrilde beton.

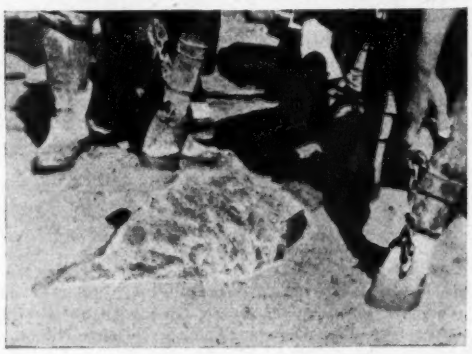


Fig. 2. Na 30 seconden trillen.

voor, die het opgestelde schema in de war sturen. De overwinning daarvan stelt de hoogste eisen aan de bouwleiding.

Vooral nu het trillen van het beton meer algemeen wordt toegepast, mag niet te veel aan de samenhang tussen zeefkrommen en betonkwaliteit worden vastgehouden.

Te weinig aandacht is besteed aan de hoedanigheid en samenstelling van de fijnste toeslagmaterialen, die mede in hoge mate het eindresultaat beïnvloeden.

Wat de grove toeslag betreft, werd deze in de tijd, dat gietbeton nog regel was, op eenvoudige wijze in het beton verwerkt, waartegen principieel ook geen bezwaar bestond, omdat de weke consistentie van het beton een goede aansluiting tussen stenen en beton waarborgden. Het was ook economisch, omdat minder betonspecie nodig was.

Bij de invoering van het stampbeton kon dezelfde werkwijze niet meer gevolgd worden. Door toepassing van het trillen werd het echter mogelijk steeds grover toeslagmateriaal te gebruiken (stenen van 30 tot 40 cm doorsnede). Zelfs grotere rotsblokken kunnen in korte tijd in de betonspecie verzonken worden (zie fig. 1 en 2).

Als maatstaf voor de beoordeling van de granulering en het benodigde cementgehalte werden vroeger bijna uitsluitend de resultaten van drukproeven op kuben gebruikt.

Voor massa-beton meent schrijver, dat bij vaststelling der betonsamenstelling van de volgende richtlijnen moet worden uitgegaan:

1. Vaststelling van de water-cement, resp. water-bindmiddel-factor, die onder de op het werk heersende omstandigheden de gewenste betonvastheid garandeert.
2. Die samenstelling der toeslagstoffen zal zowel uit economisch als technisch oogpunt de beste zijn, waarbij door trillen een practisch volkomen verdichting met de geringste hoeveelheid watercementlijm kan bereikt worden.
3. Verder moet het betonmengsel tijdens het verdichten beoordeeld worden in verband met de afstand, waarover de gebruikte trillers blijken te werken, de nodige triltijd, ontmengingsverschijnselen, enz.

Gewaarschuwd wordt voor de overschatting van het trillen, dat wel eens wordt aangezien voor een universeel-middel om de kwaliteit van het beton te verbeteren. Principieel mag alleen beton getrild worden, dat de daarvoor geschikte consistentie heeft.

In de gedachtengang van de schrijver wordt de verantwoordelijkheid voor de juiste samenstelling van het beton grotendeels van het laboratorium naar het werk overgebracht. Hetgeen juist lijkt, mits de bouwleiding aan deze hoge eisen kan beantwoorden.

Ir A. H. Sweys.

624.012.4 : 539.4.01

Prof. Dr. Ing. R. Saliger. **Die neue Theorie des Stahlbetons** auf Grund der Bildsamkeit vor dem Bruch, 3e druk, Franz Deuticke, Wenen 1950.

Prof. Saliger werkt reeds vele jaren aan een betere aanpassing van de theorie van het gewapend beton aan het werkelijk gedrag van dit materiaal. Waren er reeds belangrijke afwijkingen geconstateerd tussen de theorie en de waarnemingen — zoals gemeten spanningen en doorbuigingen bij de voortschrijding van de betontechniek ging men zich terecht afvragen, welke invloed deze op de samengebrachte materialen zou hebben. Dit gold b.v. voor de toepassing van hoogwaardig staal enerzijds en de veredeling van het beton door mechanische verdichting anderzijds.

Wanneer de belasting beperkt blijft tot de werkelijk optredende nuttige belasting, kan er voldoende overeenstemming worden geconstateerd tussen de waargenomen spanningen en de berekening volgens stadium I en II met n = 10 à 15. Men zou dan van een elastisch gebied kunnen spreken. Behalve dat er nog spanningen ten gevolge van krimp en kruip zullen optreden, wordt het beeld anders wanneer belangrijk grotere belastingen worden aangebracht Er is dan geen sprake meer van een elastisch gedrag. In het plastisch gebied (Saliger spreekt van „Bildsam Bereich") verlopen de vormveranderingen van de beide materialen niet meer in gelijke verhouding. Het beton zal in een toestand komen, waarin het zonder noemenswaardige verandering van de drukkracht korter wordt, terwijl het staal gaat vloeien d.i. zonder grote wijziging in de spanning rekt.

Wie hierop dieper ingaat en verband gaat leggen, komt voor tal van problemen te staan. Men vindt bij Saliger als gevolg hiervan een „Umwertung" van tal van begrippen, die voor velen, heilige huisjes zijn geworden. Zo pleit hij voor invoering van de prisma-vastheid in plaats van de kubusvastheid, omdat de eerste op gelijke wijze voor kolommen en balken kan worden gebezigd. Ook tast Saliger het absolute begrip van de toe te laten spanningen aan en pleit hij voor vervanging door de maat van zekerheid, zoals dit ook in Frankrijk (Prot, Levi) en elders wordt gepropageerd. De theorie van de scheurvorming wordt besproken, terwijl een duidelijk verschil wordt gemaakt tussen het gedrag van licht- en zwaargewapende balken en van de zich verplaatsende neutrale lijn. Deze en andere problemen worden door de schrijver in een boek van 130 pagina's helder uiteengezet.

Uiteraard vindt men deze verschijnselen in andere publicaties ook behandeld, maar nergens trof ik een zo korte en bondige uiteenzetting van de stand van onze kennis en van de problemen van het gewapend beton aan. Ze zijn systematisch geordend; in enkele bladzijden wordt een probleem besproken, worden de formules gegeven, terwijl een en ander aan de hand van enkele grafieken wordt verduidelijkt.

Steeds wordt een plaats ingeruimd en grote waarde gegeven aan het desbetreffende experimenteel onderzoek.

Op grond van talrijke onderzoekingen worden zowel de kruip als de krimp in een formule uitgedrukt. De kruipmaat b.v. wordt gegeven als een functie van de tijd en de spanning n.l. als $6 \times 10^{-6}\ \sigma\ \sqrt[4]{t}$, waarin t de tijdsduur in maanden is. Voor een tweetal voorbeelden bleek mij een behoorlijke overeenstemming met de exponentionele formule van Caquot.

De lust bekruipt mij om meer uit het boek aan te halen, doch dit zou de grens van een boekbespreking overschrijden. Bovendien is het juister, dat men zelf leest en ik kan het dan ook allen (ook onze studenten) ter bestudering aanbevelen. Zonder partij te willen kiezen in de strijdvraag over de toepassing van de n-loze rekenwijze, zal bestudering hiervan bijdragen tot kritische beschouwing en bezinning kunnen schenken ten aanzien van sommige van onze axioma's. Overigens zit aan een directe toepassing meer vast: men dient zich een andere wijze van rekenen eigen te maken en gebruik te maken van andere notaties. Saliger drukt b.v. de spanningen uit t.o.v. een andere eenheid, de prisma-sterkte.

In 1937 heeft Saliger de grondslagen van zijn theorie voor de Duitsche Betonvereniging uiteengezet. Hij vond toen niet veel weerklank. Na de tweede wereldoorlog kwam er een kentering in de opvattingen en ontstond in vele landen belangstelling. Het zal voor deze voorvechter een voldoening zijn geweest, dat de eerste twee drukken van zijn boek in een jaar (1947) werden uitverkocht. En voorts dat in de Duitse ontwerp-voorschriften voor voorgespannen betonconstructies zijn opvattingen werden verwerkt.

Dr ir A. M. Haas.

624 : 69(047.3)

„Bouwnijverheid", Rapport Productiviteitsgroep. Uitgave Contactgroep Opvoering Productiviteit, Den Haag. Prijs *f* 2,50.

Veel van de inhoud van dit belangrijke rapport is door verschillende publicaties in de technische bladen en de voordrachten van irs BUITINK en THUNNISSEN voor de Betonvereniging reeds bekend geworden. Hieronder zal met enkele grepen uit het rapport, meer speciaal voor de betontechniek van belang, volstaan worden.

De verhouding arbeidsloon-materiaalkosten is in Amerika een andere dan hier te lande: aandeel loon in de bouwkosten in de Ver. Staten gem. 45%, tegen 30% in ons land.

De productiviteit van de Amerikaanse arbeider is nochtans groter dan bij ons. Zo bleek voor het bekisten van een betonskelet van kolommen, balken en vloeren gem. per m² ruim 1 arbeidsuur van een timmerman nodig, terwijl voor ontkisten en schoonmaken minder dan ½ uur van een geoefend arbeider nodig was. Voor dezelfde werkzaamheden is tegenwoordig in ons land 25–50 % meer arbeidstijd vereist.

De Amerikaanse bouwvakarbeider behoeft niet de stimulans van een beloning naar prestatie in de vorm van stukwerk of tariefwerk. De vakarbeider verdient 60% meer dan de geoefende, terwijl de Nederlandse geschoolde arbeider slechts ± 10% hoger inkomen heeft dan zijn ongeoefende collega!

De organisatie op het werk kan in verband hiermede ook doelmatiger zijn, n.l. door een ruime voorziening met ongeschoolde en geoefende arbeiders, die een veel lager loon ontvangen en die worden gebruikt om te zorgen dat de dure vakman steeds aan direct productief werk kan blijven.

Waar de lonen der vakliëden zeer hoog zijn en de materiaalprijzen in verhouding tot dit loon laag, bestaat de neiging materiaal in ruimere mate te gebruiken, indien dit tot arbeidsbesparing leidt. Zo is het in de Ver. Staten doelmatiger de afmetingen van betonbalken en -kolommen gelijk te houden met het oog op het voordeel van een uniforme en dus goedkoper bekisting al vergt het dan meer beton en staal.

Voor wapeningsstaal wordt algemeen rondstaal met plaatselijke verdikkingen gebruikt, omdat dit het buigen van haken overbodig maakt. Verder worden opbuigingen tot een minimum beperkt, waardoor het verwerken van het wapeningsstaal op het bouwwerk slechts 1½—2 uur per 100 kg vergt, d.i. de helft van de in ons land voor soortgelijk werk benodigde tijd.

Een kosten-vergelijking voor 1 m³ beton, in het werk gestort, geeft het volgende beeld:

	Nederland	*Ver. Staten*
cement, zand, grind	27,1%	15,3%
afschrijving bekisting	17,2 „	12,5 „
betonijzer	29 „	17.7 „
storten	1,6 „	8,1 „
betonfabricage (resp. loon fabriek)	1,3 „	6,8 „
loon bekisting	18,2 „	30,2 „
vlechten	5,6 „	8,8 „
	100 %	100 %

Wat de snelheid van bouwen betreft, vermeldt het rapport nog, dat een betonfirma, die zichzelf respecteert, in staat moet zijn van een betonskelet voor een gebouw elke week (5 werkdagen) een vloer met balken en kolommen van 900—1100 m² te bekisten, te vlechten en te storten.

Dit smakelijk uitgegeven, rijk geïllustreerde rapport, dat voor een zeer matige prijs beschikbaar wordt gesteld, zal zeker zijn weg in de bouwtechnische wereld wel vinden.

Sw.

059 : 666.97/.98(059)„1951" : 624.012.3/.4 : 693.55

Beton-Kalender 1951. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin-Wilmersdorf. Prijs 16 D.M.

Dit is de 40e jaargang van deze bekende kalender. Na de in 1950 verschenen „Uebergangausgabe 1949—1950" is deze nieuwe kalender in uiterlijke verschijning weer geheel gelijk aan die van vóór de oorlog, nl. in 2 delen, waarvan deel I ingebonden.

Het hoofdstuk „Bemessung der Stahlbetonteile" is geheel omgewerkt in overeenstemming met het streven van de „Arbeitsausschusz zur Vereinheitlichung und Vereinfachung des Bemessungsverfahren im Stahlbetonbau".

Uit de inhoud blijkt duidelijk de bedoeling om zoveel mogelijk up to date te zijn. Het gebrek aan contact met het buitenland komt echter hier en daar wel tot uiting; zo worden b.v. bij de trilapparaten uitsluitend Duitse fabrikaten vermeld met een maximum tril-frequentie van 4000 p.m.

Voorgespannen betonconstructies worden in deel I, blz. 235—250 behandeld. Omtrent de hierop betrekking hebbende richtlijnen (DIN 4227) wordt vermeld: „nicht abgedrückt, da bis heute nur im Entwurf vorliegend".

Geprefabriceerde constructies worden gedegen behandeld in deel II, blz. 185—192.

Van de overige, de laatste jaren de aandacht vragende bouwwijzen vinden „Verbundträger" in deel II in 5 blz. behandeling, terwijl de schaaldaken er met 2 blz. (deel II, blz. 174—175) nogal kaal afkomen.

Men mag echter wel aannemen, dat in volgende jaargangen aan deze onderwerpen even gedegen aandacht zal worden besteed als aan de „voor-oorlogse" constructies. Ook mag niet uit het oog worden verloren, dat het hier een kalender betreft (zij 't dan een van 1055 blz. voor de 2 delen) en geen volledig handboek.

Voor degenen, die niet voor de prijs terugschrikken, zal deze kalender, dank zij de schat van gegevens daarin verzameld, zeker een waardevol bezit blijken.

Sw.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe leden

Aangenomen als lid:
N.V. Nederlandse Spanbeton Mij. te Alphen a/d Rijn,
ir J. TH. SLOT te Den Haag en
M. H. VALE te Arnhem.

Inhoud BETON 8: De tanks met voorgespannen wapening voor de rioolwaterzuiveringsinrichting te Beverwijk, door Jhr. ir L. H. OP TEN NOORT. — Korte Technische Berichten: Ontwerp-Richtlijnen voor het gebruik van trilmachines voor het verdichten van beton in de bekisting (D.I.N. 4235, Oct. 1950), door Sw. Toepassing van glas bij voorgespannen constructies, door Sw. — Boekennieuws: Dipl. Ing. OTTO FUNK en Dipl. Ing. FRIEDRICH ZEH, Zusatz- und Anstrichmittel für Mörtel und Beton, door drs E. ROELOFS. Dr JOSEF FRITSCH, Der heutige Stand der Massenbetontechnik, door ir A. H. SWEYS. Prof. Dr. Ing. R. SALIGER, Die neue Theorie des Stahlbetons auf Grund der Bildsamkeit vor dem Bruch, door dr ir A. M. HAAS. Bouwnijverheid, door Sw. Beton-Kalender 1951, door Sw. — Mededelingen Betonvereeniging.

ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

Kracht-Transmissies

- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

MAAG ZURICH

★

Tandrad steek- en slijpmachines
Tandrad contrôle-apparaten
Tandradoverbrengingen
Tandradpompen voor elke vloeistof

★

Vertegenwoordiger:

INGENIEURSBUREAU ir P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/5/6

V.D. HEUVEL's

AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF

Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken

ROTTERDAM-ZUID

DORDTSCHESTRAATWEG 869 · TELEFOON 73043-72458

LATEXFALT-BEDRIJFSVLOEREN

STERK - SLIJTVAST - GOEDKOOP

op iedere ondervloer

N.V. LEIDSCHE RUBBERASPHALTFABRIEK — POSTBUS 1 — LEIDERDORP — TELEFOON K 1710 — 23363

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

Wolter & Dros

INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

Bijkantoren: Amsterdam, Rotterdam en Vught

KÖRNER HAGEN

WALTER KÖRNER HAGEN

OFENBAU

Zahlreiche Nachbestellungen

Beheizung mit: ELEKTRIZITÄT - GAS - KOHLE - ÖL.

OCTROOIBUREAU VRIESENDORP & GAADE
DR. KUYPERSTRAAT 6 — 's-GRAVENHAGE,
zoekt:

Werktuigkundig Ingenieur

Vereist wordt het diploma van Octrooigemachtigde of ten minste 1 jaar praktijk in de Nijverheid en een goede talenkennis. Uitv. schriftel. sollicitaties worden ingewacht vóór 18 Sept. a.s.

LARGE AMERICAN COMPANY in MIDDLE EAST
has openings for SINGLE MEN as

SAFETY ENGINEERS

Recent graduates or experienced engineers from Delft or M.T.S. with degrees in Mechanical, Electrical or Industrial Engineering. Work performed would be in safety engineering work in order to minimize industrial accidents and fires and establish effective preventive programs.
Good knowledge of spoken and written English required.
Give full details on education, experience, etc.

Applications to be sent under letters N.C.B., to Nijgh & van Ditmar, Parkstraat 27, Den Haag.

NEDERLANDS OCTROOI
No. 62.020
„Werkwijze voor het isomeriseren van normale alkanen".
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 62.205
„Werkwijze voor de bereiding van vliegtuigbenzine uit gasvormige koolwaterstoffen."
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 58.401
„Werkwijze ter bereiding van derivaten van het bloedsuikergehalte verlagend hormoon".
Novo Terapeutisk Laboratorium A.S., te Kopenhagen, Denemarken,

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 62.209
„Werkwijze voor het alkyleren van een isoalkaan met een mengsel van alkenen".
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

Per 1 November kan een
WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR
worden geplaatst bij het
Centraal Normalisatiebureau (C.N.B.)

Alg. practijk en zin voor techn.-econ. werk vereist.
Bij gebleken geschiktheid vooruitzichten.
Niet boven 40 jaar.
Brieven aan het C.N.B., Lange Houtstraat 13 A, Den Haag.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
Viandenlaan 3, BREDA
vraagt voor terstond
LERAAR SCHEIKUNDE
voor ongeveer 14 uren per week.
Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties te richten aan de Directeur der M.T.S.

A prominent U.S.A. Manufacturing Concern, with extensive facilities and specializing in Electronics and Machine Tools, wishes to acquire American manufacturing rights for interesting novel developments in these fields.
Contact representative, now in Holland, who will soon leave for U.S.A., by writing in sufficient detail, Box 885 „De Ingenieur" Utrecht.

Bij het **GEMEENTELIJK GAS-, ELECTRICITEITS- en AUTOBUSBEDRIJF** te UTRECHT
kan bij de afdeling Inspectie Gas en Electriciteit worden geplaatst:

EEN JONG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR (Delft)

Tot aanbeveling strekken:
a. het bezit van een diploma M.T.S.
b. het bezitten van een practische ervaring op het terrein van gas- en/of electriciteitsdistributie.

Afhankelijk van leeftijd en ervaring zal aanstelling plaatsvinden in de rang van:

adjunct ingenieur, salarisgrenzen *f* 3.882,72—*f* 5.227,20 (incl. de gebruikelijke toelagen) of
ingenieur, salarisgrenzen *f* 5.756,40—*f* 7.344,— (incl. de gebruikelijke toelagen).

Aanstelling boven het minimumsalaris is mogelijk.
Het Verplaatsingskostenbesluit is van toepassing.
Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen betreffende leeftijd, opleiding, diploma's, ervaring, enz., vergezeld van foto, moeten binnen 14 dagen na verschijnen van dit blad worden ingediend bij de Directeur.
Persoonlijke kennismaking eerst na oproep.

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR DELFT

met 20-jarige intense ervaring op het gebied van de Bedrijfsvoorziening (o.a. Stoom-, Verwarming-, Ventilatie) zowel in praktijk als in verkoop, zoekt leidende functie in binnen- of buitenland.

Brieven onder nummer 888 aan de Uitgever van dit blad.

LARGE AMERICAN COMPANY in MIDDLE EAST has openings for SINGLE MEN in following fields:

ENGINEERS

DELFT and M.T.S.
(Civil, Mechanical, Chemical Electrical)

Recent graduates and experienced engineers wanted. Must read, write, and speak English.
Apply in English outlining background and experience under letters N.C.C.C., to Nijgh & v. Ditmar, Parkstraat 27, Den Haag.

N.V. MAATSCHAPPIJ TOT EXPLOITATIE VAN DE
SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK
HOLLAND NAUTIC
SPAARNDAMSEWEG 120 - HAARLEM

vraagt:

JONG ENERGIEK INGENIEUR

als assistent van de hoofdingenieur.

Sollicitanten met ervaring in soortgelijke bedrijven genieten de voorkeur.
Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan het DIRECTIESECRETARIAAT.

Ingenieur (TH) of MTS

Ingenieurs-Bureau, gevestigd in het Gooi, vraagt een

INGENIEUR (TH) OF MTS,

met ervaring op het gebied van stoomketelinstallaties en droogtechniek.

Geboden wordt een zelfstandige werkkring, n.l. het opnemen en uitwerken van projecten.

Vereist wordt: beheersing van de moderne talen, in hoofdzaak Duits, ervaring in het afsluiten van opdrachten.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen, welke vertrouwelijk behandeld worden, betreffende opleiding, levensloop, huidige werkkring, leeftijd, onder nr. 889 aan de Uitgever van dit blad.

ARGENTIJNSE PORCELEINFABRIEK
(met 10-jarig bestaan, onder Hollandse leiding)

zoekt voor emigratie naar Argentinië en spoedige indienststreding bij haar bedrijf

enige bekwame

KERAMISCHE TECHNICI

met grote ervaring in de fabricage van **hotelporcelein** en **electrotechnische producten** voor **laag- en hoogspanningstechniek.**

Eigenhandig geschreven sollicitaties met volledige beschrijving van levensloop, opleiding en fabriekservaring, alsmede pasfoto, in te zenden uiterlijk 12 September a.s. onder no. 7577 aan Adv. Bur. Jan C. Verheul & Co., Amsterdam-C.

Sinds jaren gevestigd flink particulier **INGENIEURSBUREAU**, gespecialiseerd op Stoom-, Lucht- en Meettechniek, met uitstekende relaties zowel voor in- als verkoop, **ZOEKT** wegens overbelasting en kapitaalbehoefte oplossing van deze problemen door

ASSOCIATIE

met bestaand bureau of door opname van commercieel financieel **MEDEWERKER.**

Br. onder No. A-8364, Adv. Bur. ALTA, Pausdam, Utrecht.

INGENIEURSBUREAU TE 's-GRAVENHAGE
vraagt voor de Research-Afdeling een

WERKTUIGKUNDIG OF NATUURKUNDIG INGENIEUR

met belangstelling voor het oplossen van thermodynamische en warmtetechnische problemen.
Leeftijd 30—40 jaar.

Voor bekwame kracht bestaat de mogelijkheid voor een levenspositie in leidende functie.
Sollicitaties met vermelding van levensloop en verlangd salaris onder nummer 887 aan de Uitgever van dit blad.

GEVRAAGD

INGENIEUR

van 28 tot 40 jaar voor de acquisitie der producten van vooraanstaande firma op het gebied van poederkoolbereiding en -stookinrichtingen.

Brieven onder nummer 886 aan de Uitgever van dit blad.

TE KOOP:

Draaistroom-shunt-collectormotoren,
Systeem Schrage, in geheel gesloten uitvoering met ribbenkoeling, fabrikaat Siemens,

1 stuk 54,4/18,0 PK, 1450/480 omw. 380/220 Volt,
1 stuk 31,3/10,5 PK, 1450/480 omw. 380/220 Volt,
2 stuks 31,3/10,5 PK, 1450/480 omw. 500 Volt.
idem, echter geventileerd gesloten, fabrikaat Brown Boveri,
1 stuk 25/12,5 PK, 950/475 omw.
1 stuk 80/30,0 PK, 1050/350 omw.

uit voorraad, resp. op zeer korte termijn.

Electromotorenbedrijf „ELMA" N.V., Postbus 6, De Bilt.

TE KOOP:

5 Heemaf SKA-motoren, type UK 55/6, 15 PK, drieh. 380 V, 960 omw.
1 AEG SKA-motor, 102 PK, 380/660 Volt, ca. 1450 omw.
1 BBC sleepringankermotor, 136 PK, 220/380 Volt, 485 omw., geh. gesl.
1 Sachsenwerk-sleepringmotor, 200 PK, 220/380 V., 735 omw.
1 Siemens SKA-motor, 220 PK, 3000/5000 Volt, 735 omw.
1 BBC SKA-motor, 260 PK, 380/660 Volt, ca. 1450 omw.
1 Siemens sleepringmotor, 350 PK, 220/380 Volt, 730 omw.
1 Siemens SKA-motor, 410 PK, 3000/5000 Volt, 1460 omw.
2 Siemens SKA-motoren, 435 PK, 5000 Volt, ca. 585 omw., geh. gesl.
1 Heemaf SKA-motor, 500 PK, 3000 Volt driehoek, 735 omw.
1 Siemens sleepringmotor, 540 PK, 500 Volt, ca. 580 omw.
1 Siemens sleepringmotor, 735 PK, 6000/3000 V., ca. 368 omw.

Electromotorenbedrijf „ELMA" N.V., Postbus 6, De Bilt.

Bij de NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. 'S-GRAVENHAGE

kunnen geplaatst worden

een DELFTS ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

die na opleiding in de Siemens & Halske fabrieken belast zal worden met de acquisitie voor radioapparaten voor commerciële doeleinden en voor zwakstroom beveiliging- en signaalinstallaties,

en

een DELFTS WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

met kennis van warmte-technische vraagstukken in electriciteitsbedrijven, voor het behandelen van stoomturbine-projecten en installaties voor stoom- en warmtetechniek.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met volledige inlichtingen in te zenden aan de Directie Nederlandsche Siemens Mij. N.V., Rijnstraat 24, 's-Gravenhage.

N.V. V/H H. TROOST PERNIS bij ROTTERDAM
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

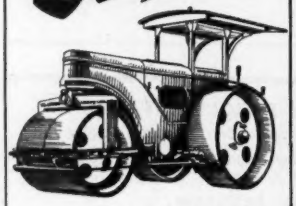
ROTTERDAM TEL. 26508 — Van Vreeswijk — DEN HAAG TEL. 779489
Voor Verwarming

Mach. fabriek H. J. ANSPACH
HUIZEN (N.H.) Telefoon K 2952/555

Fabricage van machines en apparaten
Volgens tekening en model

HAW-COMPRESSOREN
vanaf 6 M³—120 M³/ uur
PARALLELWEG S.S. 78 — TEL. 3668 — HENGELO (O.)

Scheid



VAN 1 TOT 16 TON
DIRECT LEVERBAAR
VRAAGT INLICHTINGEN
POLYTEX C.V. HAARLEM
FREDERIKSPARK 1. POSTBUS 100
TEL. 18825 (K 25001) B.G.G. 29224 (3323)

Prijs *f* 15,75 geb.
Dit fraai uitgevoerde boek is zowel interessant voor de leek als van belang voor studerenden en specialisten op het gebied van de Waterstaat.
Verkrijgbaar bij Uw boekhandelaar
Uitg. v. A. Oosthoek - Utrecht

CENTRIFUGES en SEPARATOREN

N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURS-WERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

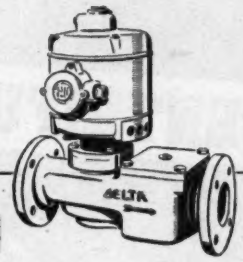
Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gaslaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

Technisch Bureau
VOGELENZANG DE JONG
ELECTRICITEITSWERKEN
Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204
Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

Speciaal Machines
onderdelen en apparaten volgens ontwerp en opdracht
ASTRA METAALBEWERKING
WINTERSWIJK, TEL. 2231

Alle soorten GEREEDSCHAPPEN EN WERKTUIGEN voor de METAALBEWERKING, o.a.
SPIRAALBOREN, RUIMERS, DRAAIBEITELS EN ANDERE SNIJGEREEDSCHAPPEN, MOERBOUTEN, SLUIT- EN VEERRINGEN, ENZ.
Ruime sortering gebruikte riemschijven, transmissies en div. gebruikte gereedschappen.
★
H. Geul & Zonen - Schiedam
Oude Sluis 8 *Telefoon 68893*

VUGT
DELTA


POMPEN
voor centrale verwarmingsinstallaties
Circulatiepompen met practisch-geruisloze werking.
Speciale ruimte-besparende motorpompen.
Pompen voor de kleinste tot de grootste capaciteiten en voor elke gewenste opvoerhoogte.
Automatisch-werkende wisselkleppen.
Inbouwpompen met ingebouwde wisselklep (100 % vrije doorlaat bij stilstand van de pomp).
Ketelvoedingpompen. Heetwaterpompen.
Gaarne zenden wij U onze prospectussen en uitvoerige aanbiedingen
Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten **DELTA**
POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) — Postbus 78

Mededeling
Sedert 1 Augustus 1951 is het verkoopkantoor der Delta-Pompen te Utrecht opgeheven. De verkoop van Delta-Pompen wordt thans uitsluitend verzorgd door de fabriek te Hengelo en de hiervoor aangestelde grossiers. Een staf van deskundigen zal gaarne Uw aanvragen en problemen behandelen. Uw aanvragen bestemd voor de DELTA-Verkooporganisatie kunt U adresseren:
DELTA-HENGELO, *dat is voldoende.*

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN:
CONTINENTAL "SCHWINGMETALL"
• *BUFFERS* • *RAILS* • *U-RAILS* • *W-ELEMENTEN* • *SPECIALE ELEMENTEN* • *KOPPELINGEN* •
BERGMANN'S RUBBERHANDEL - 's-GRAVENHAGE
ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND
TEL: K 1700-556321 STATENLAAN 81

N V SCHOKBETON
BETONCONSTRUCTIES • BIMS BETON BETONPRODUCTEN
KAMPEN ZWIJNDRECHT

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van
80 m lang

WERKHANDSCHOENEN
LASHANDSCHOENEN
LEDEREN WERKSCHORTEN enz.
LEDERWARENFAB. AVANTI DONGEN TEL. 18

Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

N.V. IJZERGIETERIJ LOEF
Papaverweg 20, Amsterdam-Noord — Telefoon K 2900-81655
Alle soorten IJZERGIETWERK - HANDVORMWERK - MASSAWERK
Speciale kwaliteiten — Perlitische structuur
Metaalbewerkingsmachines - Scheepsschroeven
Zuurbestendig en vuurvast gietijzer. Maximum stukgewicht 4000 Kg.

COCOSMATTEN-WEEFSTOELEN, KETTINGBOOM-STAANDERS, KLOPMOLENS, OVERHAALMACHINES.
REPARATIE EN REVISIE TEXTIELMACHINES
Machinefabriek J. A. F. van Wees
Van Hogendorpstraat 92 — TILBURG — Telefoon 4572

KRATOS
TREKBANKEN voor DRAAD
Alleenvertegenwoordiger: METALLO HELMOND - HOLLAND Telef. 2517.

Rijnlandsche Betonbouw Maatschappij N.V.

Nieuwe Plantage 29 • Delft • Telefoon 2685

Nijmeegse Metaalindustrie N.V.

THIJMSTRAAT 139 — TEL. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

STOOMKETEL-REVISIE
PIJPLEIDINGEN
MONTAGE
CONSTRUCTIE-WERKEN
MACHINE- EN APPARATEN-BOUW

NOU JA, ZÓ DRIFTIG HOEFT HET NU OOK WEER NIET,

MAAR EEN FEIT IS HET, DAT **ENERGOL** HET BEHOUD VAN UW MOTOR IS

BP

BENZINE EN PETROLEUM HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V. AMSTERDAM

„Versnelt Uw Productie"

Lopende band- en -kettinginstallaties

VOOR FABRICAGE - MONTAGE - TRANSPORT - SORTEREN - VERPAKKING
BAND-DROOGINSTALLATIES MET INFRAROOD OF AEROTHERMISCH

EMW

ELECTRO MECHANISCHE WERKPLAATSEN
SINGEL 312 — AMSTERDAM-C. — TEL. 35176

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

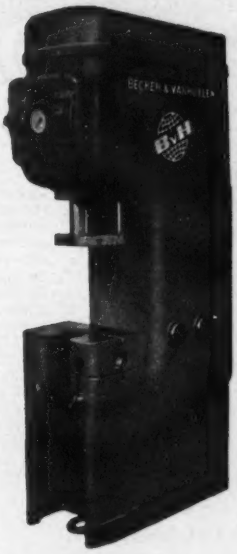
BECKER & VAN HÜLLEN

HYDRAULISCHE PERSEN

met ingebouwde oliepomp

BvH

Snel-werkende oliedrukpersen (verbeterd systeem „BLELL"), met ingebouwde pomp, te leveren in diverse standaardtypen met drukvermogen tot 250 ton.



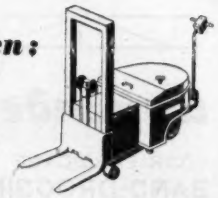
INDUSTRIE- & HANDELMIJ. N.V. **V.E.T.A.** PRINS HENDRIKKADE 20-21 AMSTERDAM - TEL. 33061

Leverbaar binnen 8-14 weken:

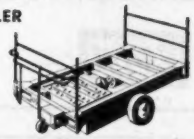
HEFTRUCKS
electrisch
benzine } *tot 8 ton.*
diesel

WORKSAVERS
LORRIES
TREKKERS
LAAGHEFWAGENS
STAPELAARS *alles electrisch*
MOBILE-KRANEN *electrisch en diesel*

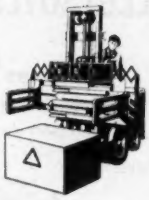
Een keurcollectie van de oudste en meest ervaren Europese fabrieken.



OEHLER



TOMLINSON



LLOYD

ICA NIEUWE GRACHT 35 Postbox 112 - Tel. 19575 **UTRECHT**

OEHLER *electrisch 0,5-2 ton (Zwitsers)*

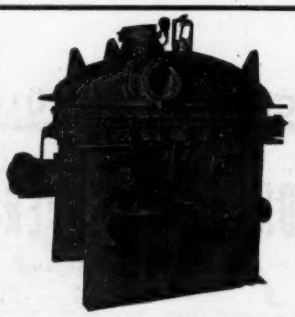
Vitesse service door geheel Nederland.

Groot of klein

De door onze fabriek vervaardigde producten worden uitsluitend geleverd in die kwaliteit, welke voldoet aan de hoogste eisen
Elk Hoffmann lager is een meesterstuk van Engels precisiewerk, waar achter een 50 jarige ervaring staat.
Deze ervaring stellen onze technici gaarne tot Uw dienst, door U te adviseren bij al Uw lagerproblemen.

HOFFMANN
Kogellagers
(Nederland) n.v.

Keizersgracht 672 - TEL. 32057 - Amsterdam-C.



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr
classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver
trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering
en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

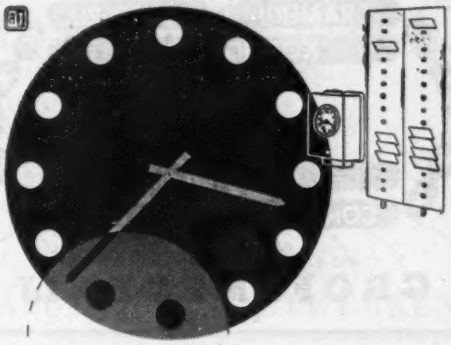
DORR-OLIVER N.V.
INGENIEURSBUREAU
HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK-

v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel.: K 5908 - 341 - 342

HOOGKERK (Gr.)



De werktijd ten volle benut

De arbeidslijst geeft de werktijden aan.

Met de ERICSSON Tijdstempelklokken is het te controleren of deze ook inderdaad worden aangehouden. Dit feilloos werkende systeem verhoogt de productie en efficiency.

Ericsson LM

ERICSSON TELEFOON-MIJ N.V.
Hoofdkantoor en fabriek: Rijen (N.Br.)
Verkoopkantoor: Gevers Deijnootplein 30 's-Gravenhage

VERKOOPORGANISATIE VOOR INDONESIE: JAVASTAAL - STOKVIS N.V.

DRAAIERIJ SMEDERIJ
KETTINGFABRIEK
GTS
IJZERGIETERIJ
CONSTRUCTIEWERKPLAATS
N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

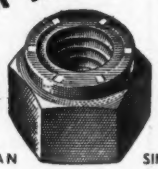
v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

Absoluut trillingsbestendig
Borgen in iedere stand
Te gebruiken bij normale bouten
Vervangen kroonmoeren met
splitpenborging

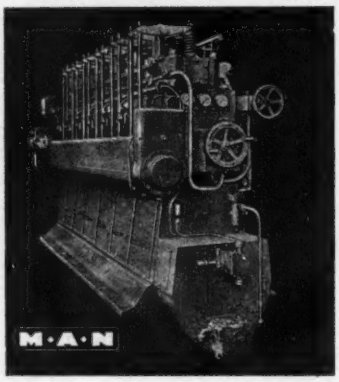
"PINNACLE LOCK NUTS NEVER WORK LOOSE"

Kunnen herhaald gebruikt worden
Vlugge en meer economische montage
Vereisen geen boren, passen of klinken



Inlichtingen: Vertegenwoordigers voor Nederland
c.v. P.L.W. de Ridder & Co.
Heerengracht 167 Amsterdam C.

EEN PRODUCT VAN SIMMONDS AEROCESSORIES LTD., GROOT-BRITTANIE



M.A.N. Dieselmotoren voor
scheeps- en stationnair gebruik
tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 183170

BELGOCHIMIE S.A. GENT
KANTOOR AMSTERDAM
PAULUS POTTERSTRAAT 4 — AMSTERDAM-Z
Telefoon 22736—99511—23239

★

Produceert:

BRONS
GEELKOPER
ROODKOPER
MAAGDELIJK LOOD

WIJ INTRODUCEREN DE

FISCHER-VAN WINKEL FLOWRATOR

De thans in Nederland gefabriceerde Fischer & Porter FLOWRATOR METER. (Rotameter-principe). Voorlopig in uitsluitend aanwijzende uitvoering. Wij demonstreren deze Nederlandse meters in onze stand:

CROESELAAN - HAL M - No. 232

VLOEISTOF- OF GASMETING?

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL
REGENTESSELAAN 26 - 'S-GRAVENHAGE
TEL. K-1700 - 336597

GIETWERK
in NON FERRO MATERIAAL

★

speciaal adres

DE GIETKROES Bergen op Zoom
Tel. 1301

★

BRONSWERKEN
ALUMINIUM GIETWERKEN

SOLID BOUW N.V.

Reehorsterweg 27 Ede (Geld.)
Telefoon 8150 (K 8380)
Leverancier van Rijk en Gemeenten

Houtbeton:
„SOLID" Cassette-, Kanaal- en Kanaal-Cassetteplaten voor daken, vloeren en wanden.

Trilbeton:
Ramen, raam- en deurdorpels, spanten, lateien, glastegelramen, traptreden, enz. enz.

Sierbeton:
„SOLID"-sierbeton met diverse deklagen.

MAATSCHAPPIJ VOOR HET VERVAARDIGEN EN MONTEREN VAN BOUWELEMENTEN

ALUMINIUM
ramen en deuren

DE VRIES ROBBÉ & CO
GORINCHEM

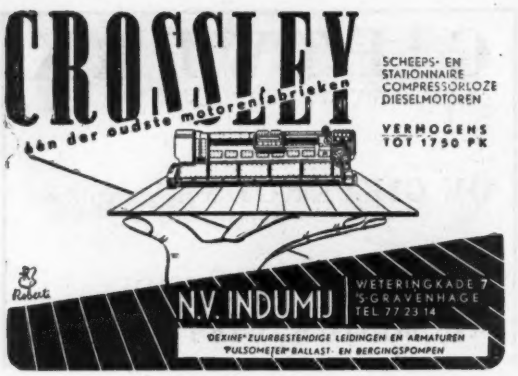
Bauduin

Een groep van 12 pomploze stalen kwik-damp-gelijkrichters in de G.E.C. fabriek te Witton (Eng.)

G.E.C.
gelijkrichters

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL
PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEF. 554486



SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM
ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

I.M.C.O HOLLAND

EPURATEURS-CENTRIFUGES

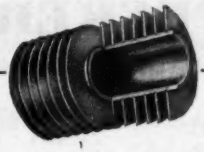
TYPE „MARINE"
-PERRIER-

VOOR CONTINU-KLARING VAN SMEER- en BRANDSTOF-OLIE AAN BOORD VAN SCHEPEN

- *technisch volmaakt*
- *bedrijfszeker*
- *weinig plaats innemend*

N.V. IMCO - HOLLAND
LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG
TELEFOON 11.66.60—11.68.26.

Aanbevolen voor luchtverhitters en koelers:



PARI
de gepatenteerde ribbenbuis
N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
Tel. 21945 (K 1710) Zijldijk 19, LEIDERDORP

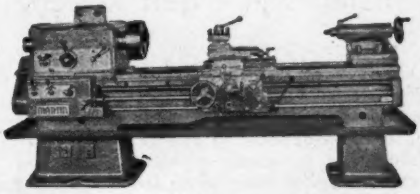
★ WIKKELARIJ
★ DRAAIERIJ
Levering ACEC en WELCO-motoren.

N.V. ELECTRO INDUSTRIE FEITH
TIVOLILAAN 25 ARNHEM TEL. 20944

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING
„ALBOUW" BREDA
KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN
UTILITEITSWERKEN **GEWAPEND BETONWERKEN**

ALLEENVERTEGENWOORDIGING
C. TER COCK - BLARICUM
Electro-ingenieur.
Driftlaan 7. Telefoon K 2953—3321.



Sneldraaibank MARTIN
model DL 500

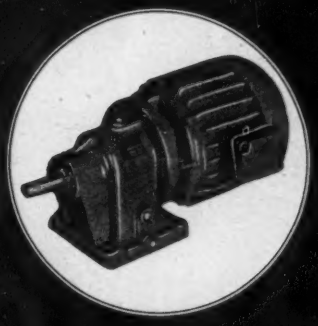
- Draaihoogte 250, (ook d.h. 275, 300, 325, 350);
- draailengte 1, 1½, 2, 2½, 3, 4 meter;
- toeren 20—1000;
- motor 7½ of 10 pk;
- 180 metrische, W-module-draad. Pitch draad extra.
- netto-gewicht vanaf 2235 kg.
- Fijne voedingen: langs vanaf 0,017; dwars vanaf 0,005 mm. 0,005 mm.
- Electrische pomp.
- Vierkante Revolverkop.
- Ampèremeter.

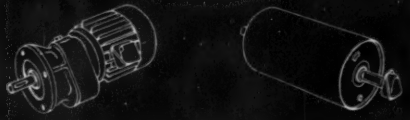
Raderkast: Hoofdspindel loopt op hoogste-precisie. S.K.F. rollagers serie NNU 145 ø; rondloop nauwkeurig 0,005 mm. Tandwielen chroomnikkelstaal 63 Rc. Ortlinghaus dubbele platenkoppeling, versnelde terugloop. Cascade-smering.

Voedingskast: met schuiftandwielen van chroomnikkelstaal; geen Norton. Oliebad.

Support: Valworm. Oliebad. Grootte nonius 0.05 mm.

Motorreductoren
VOOR ELK GEBRUIKSDOEL





A.D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM — ROTTERDAM

BETON- EN AANNEMINGSBEDRIJF

GEBR. KOUDIJS

ROTTERDAM

—

STUCKER

PRECISIE-VLAKSLIJPMACHINE

Zwitsers Fabrikaat

DE KLEINE MACHINE MET GROTE PRESTATIES

Tafel 320 x 150 mm. — Max. slijpschijf 150 mm. ø.
Spilsnelheid 3800 en 4500 omw/min. — Motor 0,5 PK.
Veel toebehoren — Gunstige levertijd.

INGENIEURSBUREAU DRIESSEN

DRIEBERGEN

TEL. K 3438—8414.

Chroomharden bespaart

vele malen zijn eigen kosten.

Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME

VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

Baudoin

N.V. MAVOM CHEMISCHE PRODUCTEN APPARATEN PROCEDE'S SCHIEDAM

M.V. VOOR OPPERVLAK- EN METAALTECHNIEK

Het blankgloeien van ijzer en staal

waarop zich roest of walshuid bevindt en het met koper solderen van ijzeren of stalen onderdelen is door de Firma J. F. Mahler te Esslingen in combinatie met Dipl. Ing. Von Linde te München zodanig ontwikkeld, dat van een nieuwe werkwijze kan worden gesproken met enorme toepassingsmogelijkheden voor de Metaalindustrie.

Daarbij kan worden uitgegaan van stadsgas of propaangas, waardoor de kosten tegenover vroegere procédé's zeer belangrijk lager vallen.

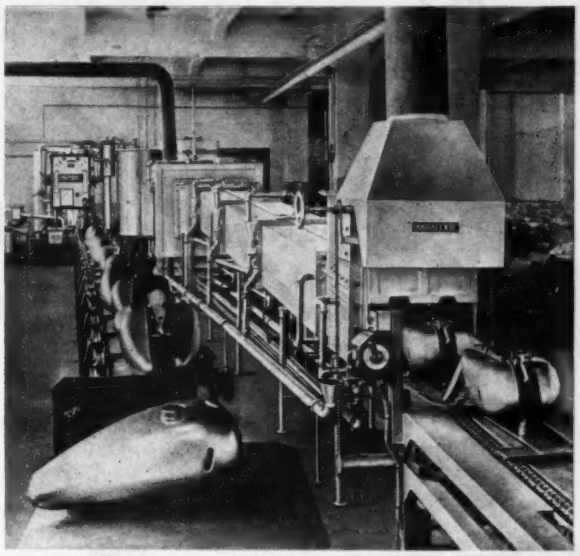
Het beitsen van ijzer en staal kan daarmede geheel uitgeschakeld worden, waardoor ook veel tijd en loon bespaard kan worden.

Onze Vennootschap bezit voor Nederland de uitsluitende verkoopsrechten van de apparaten en installaties, die hiervoor nodig zijn en stelt zich gaarne beschikbaar tot het geven van advies op dit gebied.

Correspondentie hierover gelieve men te richten aan onze afdeling Apparatenbouw,

N.V. MAVOM

NOORDVESTSINGEL 123, SCHIEDAM



Complete inrichting voor het automatisch blankgloeien en met koper solderen van benzinereservoirs, zoals opgesteld in de NSU Motorenfabriek te Neckar/Solm

Diamant afdraaiers

Gegarandeerd tegen breuk.
Houder naar keuze.

D. DRUKKER & Zn.

AMSTERDAM - Weesperplein 4 - Tel. 53906 - 50369

N.V. MACHINEFABRIEK A. FONTIJNE

SCHIEDAM

TEL. K-1800 : 69400 (3 lijnen)

*

Fabrikanten van:

Hydraulische persen

voor elke industrie.

*

Alleen-vertegenwoordigers voor Nederland van:

Hydraulische pompen

Fabrikaat:

ANDREW FRASER & CO Ltd - ENGELAND

KOMEETSTAAL DOETINCHEM

Nederlands fabrikaat - Zweeds staal
Onovertroffen kwaliteit - Uitstekende service

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

„ELAUMA" N.V. DEN HAAG

Jaarbeurs 11-20 September
Hal G, Stand 120-122

Wij exposeren met:

MAX STÖGER AUTOMATISCHE SCHAKELAARS
ELECTRA HANDBEDIENDE SCHAKELAARS
H.B.F. KASTENBATTERIJEN

AUTOMATISCHE AANLOOPCONTROLLERS
AANLOOPAPPARATEN VOOR GROTE COMPRESSOREN
DRAAD EN KABELS
C.A.W. SCHAKELAARS
W.D. TL TROGGEN

★

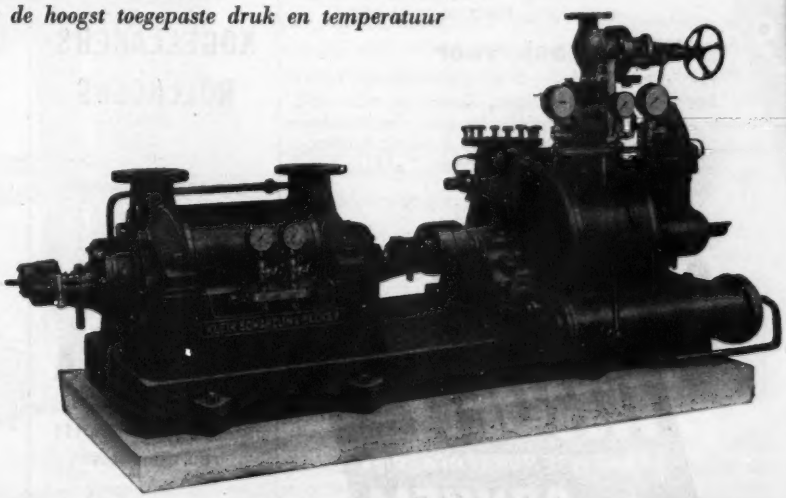
ALLES VOLLEDIG IN BEDRIJF TE BEZICHTIGEN

BTN **TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND**

SINGEL 146 — AMSTERDAM — TELEFOON 38241 (3 lijnen)

Moderne **Ketelvoedingpompen** *voor stoombedrijven*
geconstrueerd voor de hoogst toegepaste druk en temperatuur

van de fabriek
met de grootste
ervaring:



KSB

TECHNISCH SPUITWERK

PROFIELBAND
(wij zijn geoutilleerd voor talloze mogelijkheden in snoer, tochtstrip, patrijspoortverpakking, gaszuiverkistranden, speciale hoeklassen) enz.
VOORKOMENDE EN BIJZONDERE MATEN - DIVERSE HARDHEDEN EN BESTENDIGHEDEN.

SLANG
Ook in slang brengen wij diverse kwaliteiten en soorten t.w. gasslang, butagasslang, laboratoriumslang, vacuumslang, bloedtransfusieslang, chirurgische slang, melkslang, benzineslang enz.

„ARUFA" ook voor
Ebonitage, Wals-, rol- en wielbeleding, Rubber metaalverbindingen, Spons en mosrubber, Technische rubberslangen, Technische plaat, Laboratorium rubber, Sanitair rubber, Medisch- en huish. rubber, „ARUSTO" vloerbedekking.

rubber
voor technische en chemische doeleinden

ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

Oud lood - roestvrij staal koper - zink - accu's - ijzer papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen en halen het door 't gehele land bij U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

N.V. PLASTICLINING

Industrie voor:

Corrosie- en Zuurbestendig maken van Tanks, Reservoirs, Vaten, enz.

Oranjeboomstraat 2, ROTTERDAM, Tel. 72812

RIV

KOGELLAGERS ROLLAGERS

in gestandaardiseerde maten

•

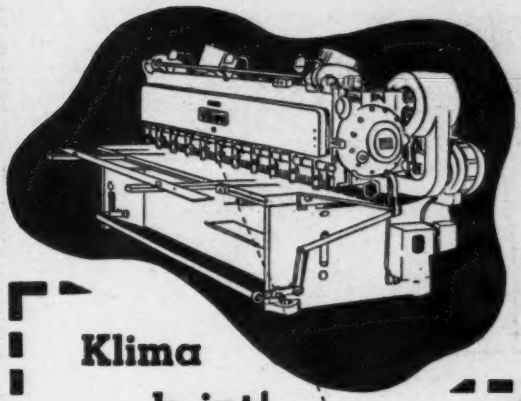
N.V. NEITA
AMSTERDAM
Stadhouderskade 111
TEL. 38235-98053

N.V. VAN DRIEL'S MACHINEFABRIEK
DE IJSEL
V/H W. E. PENNING
KAMPEN - TEL. 92

Specialisten
in complete
AANDRIJVINGEN
volgens de modernste opvattingen
★
Vraagt nadere inlichtingen!

ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — ROTTERDAM — TEL. 79550 (2 lijnen)



Klima knipt!

Met onze Cincinnati-slagschaar knippen wij platen tot 2.50 meter lengte. Dikte tot 1/4". Op onze Cincinnatie afkantbank zetten wij profielen van 4.55 m. lang en 1/4" dik.

KLIMA

„KLIMA" • EINDHOVEN • TELEFOON 3123

GELAST PLAATWERK

De vervaardiging van grote installatiedelen met behulp van lassen vereist gespecialiseerde kennis, zowel van het ontwerpen als van de las-techniek. Onze ervaring op dit moderne gebied omvat een uitgebreide reeks succesvolle uitvoeringen. Uw moeilijkheden zullen opgelost kunnen worden met deze methoden en wij zullen er gaarne met U over van gedachten wisselen.

NEWTON CHAMBERS

& CO. LTD. THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENGLAND

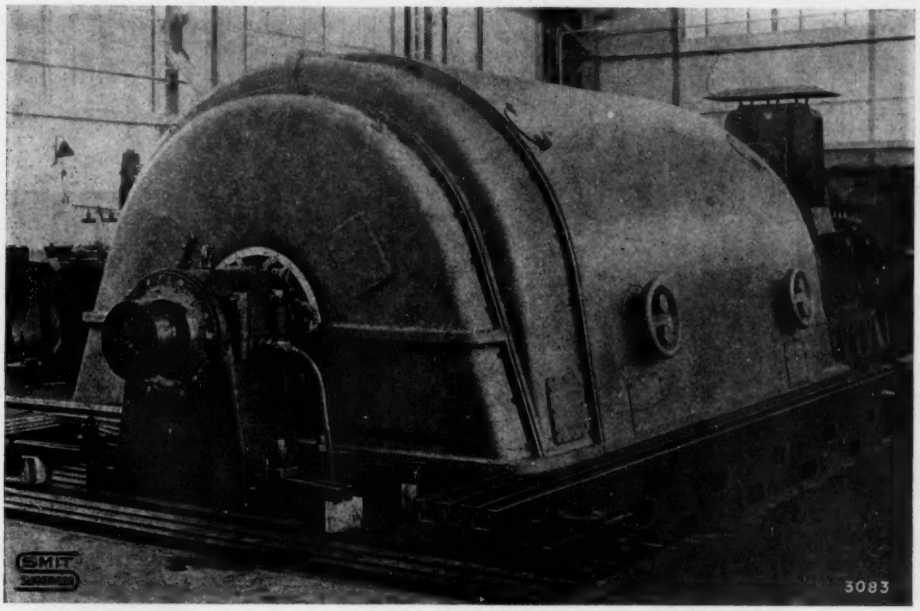
Zware machine-onderdelen in gietijzer en zachtstaal, waaronder opslagtanks, drukvaten, gelaste constructies, algemeen plaat- en ijzergietwerk, mijnuitrustingen, alsook installaties voor gasfabrieken en chemische bedrijven, brandstofbesparinginstallaties en installaties voor hoogovens en staalbedrijven

Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

UITLAATGASSENKETELS



SMIT SLIKKERVEER

TURBOGENERATOR 60.000 kVA, bestemd voor G.E.B. Rotterdam, op onze proefstand.

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1